

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko – geologická fakulta

Institut ekonomiky a systému řízení

Určení závislosti objemu těžby vybraných nerostných surovin na
základních makroekonomických ukazatelích

Determine the dependence of the volume of extraction of selected mineral resources in
primary macroeconomy indicators

diplomová práce

Autor: Bc. Jakub Mazura

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Michal Vaněk, Ph.D.

Ostrava

2014

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut ekonomiky a systémů řízení

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jakub Mazura**

Studijní program: N2102 Nerostné suroviny

Studijní obor: 2102T001 Ekonomika a řízení v oblasti surovin

Téma: Určení závislosti objemu těžby vybraných nerostných surovin na
základních makroekonomických ukazatelích
Determine the dependence of the volume of extraction of selected
mineral resources in primary makroconomy indicators

Zásady pro vypracování:

Stanovte závislost objemu těžby vybraných nerostných surovin na základních makroekonomických ukazatelích. Práci strukturujte do následujících částí:

- 1) Úvod
- 2) Teoretická východiska
- 3) Charakteristika vybraných nerostných surovin
- 4) Určení závislosti objemu těžby vybraných nerostných surovin na základních makroekonomických ukazatelích.
- 5) Závěr

Rozsah práce: 30 - 35 stran textu.

Seznam doporučené odborné literatury:

HINDLS, Richard; HRONOVÁ, Stanislava; SEGER, Jan. Statistika pro ekonomy. 1. vydání. Praha : Professional Publishing, 2002. 415 s. ISBN 80-86419-26-6.
STARÝ, Jaromír. Surovinové zdroje České republiky: nerostné suroviny 2012 : statistické údaje do roku 2010. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 2012.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Michal Vaněk, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2013

Datum odevzdání: 30.04.2014


doc. Dr. Ing. Oldřich Kodym
vedoucí institutu




prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 –
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v
- Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 30.4.2014

podpis autora

Anotace

Tato diplomová práce si klade za cíl určení závislosti objemu těžby vybraných nerostných surovin na základních makroekonomických ukazatelích. V první části jsou popsány základní makroekonomické ukazatele, které budou použity pro zjištění závislosti. Další část se pomocí bodového hodnocení věnuje volbě vhodných nerostných surovin těžených v České republice pro aplikaci statistických metod korelační a regresní analýzy. Následující kapitola charakterizuje zvolené nerostné suroviny. Poslední část se věnuje analýze dat a určení jednotlivých závislosti nerostných surovin na základních makroekonomických ukazatelích s následným výběrem nejzávislejší nerostné suroviny.

Klíčová slova: makroekonomické ukazatele, nerostné suroviny, závislost

Summary

This thesis has aim about determination the dependence of the volume of extraction of selected mineral resources in primary macroeconomy indicators. In the first chapter are basic macroeconomic indicators, which will be used for determination the dependence. Next part is dedicated to choice suitable mineral resources mined in the Czech republic for application statistical methods as correlation and regression analysis. Next chapter explains basic characteristic of chosen mineral resources. Last part is dedicated to data analyse and determination of individual dependences of mineral resources in primary macroeconomy indicators and choosing the most dedicated one.

Keywords: macroeconomic indicators, mineral resources, dependence

Poděkování

Touto cestou děkuji doc. Ing. Michalu Vaňkovi, Ph.D. za odborné vedení a připomínky při vypracování mé diplomové práce.

Obsah

1. Úvod	1
2. Teoretická východiska	3
2.1. Makroekonomie	3
2.1.1. Hrubý domácí produkt (HDP)	3
2.1.2. Nezaměstnanost	5
2.1.3. Inflace	5
2.1.4. Kurzy zahraničních měn	6
2.1.5. Státní dluh	6
2.1.6. Stavební práce	7
2.2. Statistické metody	7
2.2.1. Závislost proměnných	7
2.2.2. Regresní analýza	8
2.2.3. Korelace	9
3. Charakteristika vybraných nerostných surovin	10
3.1. Bodové hodnocení	10
3.2. Kaolin	12
3.3. Vápenec a cementářské suroviny	13
3.4. Stavební kámen	15
3.5. Štěrkopísky	16
4. Určení závislosti objemu těžby vybraných nerostných surovin na základních makroekonomických ukazatelích	18
4.1. Makroekonomické údaje České republiky	18
4.2. Těžba vybraných nerostných surovin	19
4.3. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Hrubém domácím produktu ...	20
4.4. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Míře inflaci	22

4.5.	Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Obecné míře nezaměstnanosti	24
4.6.	Závislost těžby vybraných nerostných surovin na kurzu Eura.....	26
4.7.	Závislost těžby vybraných nerostných surovin na kurzu Dolaru	28
4.8.	Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Státním dluhu.....	30
4.9.	Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Stavebních pracích.....	32
4.10.	Srovnání korelačních koeficientů	34
5.	Závěr.....	36
6.	Seznam použité literatury:	37
	Seznam obrázků:.....	40
	Seznam rovnic.....	40
	Seznam grafů	40
	Seznam tabulek	41
	Příloha číslo 1	43
	Příloha číslo 2	45

Seznam použitých zkratk:

HDP – Hrubý domácí produkt

tzv. – tak zvaný

Inf. – Inflace

Nez. – Nezaměstnanost

Eu. – Kurz Eura

Dol. – Kurz Dolaru;

Sd. – Státní dluh

Sp. - Stavební práce

1. Úvod

Nerostné suroviny každé demokratické země světa představují národní bohatství, patřící lidem daného státu. Ložiska nerostných surovin slouží k rozvoji a ekonomickému rozkvětu hospodářství, zvyšují životní úroveň a slouží obecnému blahobytu. Poskytují pracovní místa v oblasti dobývání, úpravnictví, dopravě a v dalších oblastech následného zpracování. Kolem žádaných ložisek kýžené nerostné suroviny se už od pradávna alokovala množství společenství lidí.

V historii českých zemí hrála významnou roli ložiska rud a především vzácných kovů. Ložiska energetické suroviny černého uhlí především na severní Moravě zapříčinila rychlý rozvoj regionu a podnítila koncentraci pracovních sil kolem dolů natolik, že dala vzniknout třetímu nejpočetnějšímu městu ve státě – Ostravě. Na druhé straně těžba po sobě zanechává spoustu pozůstatků a jizev na krajině, se kterými se příroda i lidé dlouho vypořádávají. Naštěstí je v posledních letech kladen velký důraz na šetrné využívání nerostného bohatství a důkladnou rekultivaci zasažených oblastí.

Nerostná politika mnoha států má za úkol zajistit dostatečné zdroje nerostných surovin pro klíčové oblasti hospodářství jako je energetika, stavebnictví, zpracovatelský průmysl a další navazující sektory. V České republice se po sametové revoluci a rozpadu tehdejšího Československa a po privatizaci státních podniků zabývajících se těžbou, utlumila těžba mnoha nerentabilních ložisek. Z plánovaného hospodářství se vstoupilo do světa tržní ekonomiky a těžbařské podniky se musely rychle zorientovat a přizpůsobit všem tržním mechanismům volného trhu. Z těchto důvodů se musí vedení společností zabývajících se těžbou a pohybujících se v tržním prostředí soustředit na aktuální fungování ekonomiky a dlouhodobé prognózy do budoucna. Určitá závislost na fungování celého trhu má každá společnost. Tato práce bude zkoumat právě závislost těžbařských společností. Například nedávný pokles cen na světovém trhu s uhlím zapříčiňuje další problémy těžbařským společnostem a způsobuje obavy místních v regionu, kde působí.

V České republice jsou minimální zásoby ložisek rud a jen nedostatečné zásoby zemního plynu a ropy. Mezi významnější ložiska energetických surovin můžeme řadit

hnědé a černé uhlí společně s uranem, u kterého je však problematická těžba z hlediska ekologické náročnosti. Ložiska nerud jsou však na našem území bohatě zastoupeny se zásobou na několik desítek let.

Tato diplomová práce se bude zabývat problematikou provázanosti a vlivu trhu na těžbě určitých nerostných surovin v České republice. Vývoj celé ekonomiky státu má podstatný vliv na dílčí oblasti podnikání, v tomto případě na těžbu nerostných surovin. V posledních letech jsme byly svědky ekonomické recese, ze které se pozvolna dostáváme.

Práce se tedy bude blíže soustředit na sled změn, které tato krize vyvolala. Ve středu zájmu bude zda, a jak silná závislost zde mezi makroekonomií a těžbou nerostných surovin existuje. Tato závislost bude nadále kvantifikována a vysvětlena. Změny a tendence trhu charakterizuje vědní obor makroekonomie pomocí makroekonomických ukazatelů. Postup vypracování diplomové práce charakterizuje myšlenková mapa uvedena v příloze číslo 2. Dále se tedy bude práce soustředit výběru několika základních makroekonomických ukazatelů, u kterých bude sledován vývoj od roku 1994. Nerostné suroviny vhodné ke srovnání budou voleny podle množství těžby, důležitosti a charakterističnosti pro naše území. Cílem diplomové práce je nalézt či vyloučit závislost mezi množstvím těžby konkrétní nerostné suroviny a určitým základním makroekonomickým ukazatelem. Závislost bude zjišťována na základě statistických metod, jako je regresní a korelační analýza.

2. Teoretická východiska

Následující kapitoly popisují teoretická východiska, ze kterých diplomová práce čerpá a následně je aplikuje. Jedná se o okruhy makroekonomie, statistiky a surovinových zdrojů České republiky. Makroekonomická data lze získat v souborech, které vydává Český statistický úřad. Statistické údaje o těžbě jednotlivých nerostných surovin zaznamenává a spravuje a každoročně uvádí ve svých ročenkách Česká geologická služba.

2.1. Makroekonomie

Makroekonomie je teoretický vědní obor, který se zabývá analýzou ekonomického prostředí, jež obklopuje každého občana a ovlivňuje tak jeho každodenní život. Makroekonomie zkoumá ekonomický život v souvislostech a jako celek. Poskytuje informace pro hospodářskou politiku státu. Základem pro výzkum jsou makroekonomické agregáty a mezi nejpoužívanější patří hrubý domácí produkt, hrubý národní produkt, čistý domácí produkt a čistý národní produkt. Základem každé makroekonomické teorie je mikroekonomie a je nutné vidět za každou makroekonomickou veličinou mnoho dílčích mikroekonomických dějů.

2.1.1. Hrubý domácí produkt (HDP)

Hrubý domácí produkt je chápán jako součet peněžních hodnot (cen) finálních výrobků a služeb, vyprodukovaných během jednoho roku na území dané země. Do HDP se nezahrnuje meziprodukt, aby se zabránilo několikanásobnému započtení jeho hodnoty. Většinou se jedná o peněžní vyjádření konečné spotřeby domácností. V podstatě jde o hodnotu produkce ekonomiky daného státu, matematicky vyjádřenou jako součin množství jednotlivých produktů a jejich cen. Jelikož se ceny v čase mění, snižují tím vypovídací schopnost nominálních makroekonomických agregátů při jejich srovnávání. Pro eliminaci tohoto děje se využívá reálný hrubý domácí produkt, který je počítán ve stálých cenách nebo ceny defluje. To znamená odstranění změny cen od inflačních vlivů. [2]

K měření hrubého domácího produktu se používají tyto základní metody:

- výrobková;
- výdajová;
- důchodová.

Výrobková metoda spočívá v součtu hodnot výrobků a služeb vyprodukovaných v daném období. Každý výrobek či služba se započítává pouze jednou, aby se uměle domácí produkt nezvyšoval. Znamená to přičíst vždy jen přidanou hodnotu (rozdíl mezi hodnotou výstupu a vstupu). [2]

Vzorec pro výpočet hrubého domácího produktu výrobkovou metodou:

$$\sum \text{přidaných hodnot} = \text{hrubý domácí produkt}$$

Výdajová metoda využívá agregované výdaje, které se vypočítají jako součet výdajů všech subjektů na zboží a služby. Výdaje dělíme na spotřební výdaje domácností, investiční výdaje firem, vládní nákupy státu a čistý vývoz zahraničí. [2]

Vzorec pro výpočet hrubého domácího produktu výdajovou metodou:

$$\text{agregované výdaje} = \text{hrubý domácí produkt}$$

Důchodová metoda se počítá součtem všech důchodů, neboť každý výdaj je něčím důchodem. Mezi základní důchody patří mzdy, nájemné, úroky a zisky vlastníků společností. [2]

Vzorec pro výpočet hrubého domácího produktu důchodovou metodou:

$$\text{agregované důchody} = \text{hrubý domácí produkt} [2]$$

2.1.2. Nezaměstnanost

Pro tvorbu produktu je potřeba výrobních faktorů, kdy jedním z nich je práce, jejímž nositelem je člověk – zaměstnanec. Pro určitý objem produktů je potřeba určité úrovně zaměstnanosti, pokud je na trhu práce přebytek pracovní síly, vzniká nezaměstnanost. [2]

Formy nezaměstnanosti:

- Frikční nezaměstnanost je taková, při které dochází k přesunům zaměstnanců z jedné pozice s obdobnou kvalifikací na druhou. Následují tak přesuny v nabídce a poptávce po výrobcích a službách. Jedná se o krátkodobý přechodný stav.
- Cyklická nezaměstnanost je závislá na hospodářském cyklu a vzniká při snížení úrovně výdajů v ekonomice. Období trvá několik měsíců, dokud se neobnoví národní produkce a nezvýší se poptávka po práci.
- Strukturální nezaměstnanost je zejména způsobená při změně technologických podmínek nebo konkurenceschopnosti jednotlivého odvětví. Vyžaduje rekvalifikaci pracovníků a může trvat i několik let.
- Sezónní nezaměstnanost je spojena s povoláními, které lze vykonávat jen v určitou dobu. Většinou je spojena s klimatickými podmínkami dané lokality. [2]

2.1.3. Inflace

„Inflace je prostě civilizační chorobou, asi tak jako obezita. Avšak zvládání této nemoci závisí na společnosti samotné, a proto lze mluvit o míře sebekontroly společnosti.“

M. Helísek, J.Havel

Inflace je definována jako zvyšování cenové hladiny, které způsobuje snižování kupní síly peněz, což je negativní jev. Jedná se o růst průměrné cenové úrovně v národním hospodářství. Cenová stabilita je situace, kdy cenová hladina neroste ani neklesá. Deflace je opak inflace, tedy dochází k poklesu cenové hladiny. Pokles obecné cenové hladiny je demotivující pro výrobce. Deflace také zvyšuje reálnou hodnotu závazků dlužníků. [5]

Změny cenové hladiny:

- Akcelerující inflace je zvyšování míry inflace (zrychlování).
- Dezinflace je snižování míry inflace (zpomalování).
- Stagflace znamená růst cenové hladiny, avšak ekonomika stagnuje.
- Slumpflace je spojení poklesu ekonomiky a růstu cenové hladiny.

Pro měření inflace se využívá Index spotřebitelských cen (CPI), který sleduje vývoj nákladů typického spotřebního koše výrobků ve sledovaném roce a porovnává se s rokem základním. [5]

$$\text{CPI} = \frac{\text{hodnota daného spotřebního koše v cenách běžného roku}}{\text{hodnota daného spotřebního koše v cenách základního období}} \times 100$$

2.1.4. Kurzy zahraničních měn

Hodnota určité měny se v mezinárodním obchodě vyjadřuje směnným kurzem. Stejně jako na všech ostatních trzích je i na měnovém trhu hlavní cena, za kterou se zahraniční měna prodává a nakupuje. Směnný kurz je tedy cena jedné země vyjádřená jinou měnou. Měnový kurz je směnný poměr dvou měn. [5]

Mezi makroekonomické ukazatele jsou zvoleny dvě světové měny. Kurz Eura, který je měnou Eurozóny s 18 státy Evropské měnové unie. A americký dolar, který je nejpoužívanější světovou měnou.

2.1.5. Státní dluh

Státní dluh je souhrn závazků ústředních vládních institucí a další veřejných institucí jedné země vůči věřitelům. Jedná se o nesplácené půjčky na vyrovnání deficitu státního rozpočtu a úroků plynoucích z těchto půjček. Každoroční splácení jistiny a úroků z půjček na vyrovnání deficitu státního rozpočtu zatěžuje další rozpočet a nazývá se dluhová služba. Ta může vést až do nežádoucí dluhové pasti, protože si stát musí půjčovat další finanční prostředky na krytí jistin a úroků ze starších půjček. [5,15]

2.1.6. Stavební práce

Jsou především práce na nové výstavbě, přestavbě stávajících budov, přestavbě a rozšíření. Oprava, údržba a obnova stálých i dočasných budov a staveb. Zahrnují také montážní práce různých stavebních konstrukcí a hodnotu vestavěného materiálu. [8]

Index stavební produkce je základní ukazatel plynoucí ze statistiky ve stavebnictví. Stavební práce jsou součástí Hrubého domácího produktu, zde jsou vyjmuta pro jednodušší určení přímé závislosti se stavebním průmyslem. Stavební práce zahrnují ty práce, které provádějí společnosti převážně s orientací na stavební činnost. Data jsou sbírány ve výkazech u podniků s 20 a více zaměstnanci, odhadem je pak určeno množství stavebních prací u společností s 19 zaměstnanci a méně. Pro výpočet se uvažuje vývoj stavebních prací ve stálých cenách. Roční indexy jsou odvozeny od bazických indexů měsíčních. [9]

2.2. Statistické metody

„Jedinečnou funkcí statistiky je, že umožňuje vědci číselně vyjádřit nejistotu v jeho závěrech.“

G. W. Snedecor

2.2.1. Závislost proměnných

Při zkoumání souvislostí různých proměnných určujeme jejich závislost. Obvykle se zabýváme závislostí dvou proměnných v mém případě objemu těžby a makroekonomického ukazatele. Pokud existuje závislost v jednom směru, jedná se o závislost jednostrannou. Jedna proměnná je hodnota vysvětlovanou a druhá proměnná je hodnotou vysvětlující. Pokud je závislost v obou směrech nazývá se závislostí vzájemnou. V případě, kdy je jedné proměnné jednoznačně přiřazena hodnota proměnné druhé, hovoří se o pevné závislosti. Naopak volná závislost znamená, že k určité hodnotě jedné proměnné odpovídají různé hodnoty proměnné druhé. [3]

Statistická nezávislost

Při určení závislosti se můžeme pohybovat mezi pevnou závislostí a statistickou nezávislostí, pokud se blížíme k pevné závislosti, nazýváme ji silnou. Když se blížíme ke statistické nezávislosti je závislost slabá. [3]

Pro určení první orientační představy o závislosti použijeme dvourozměrnou tabulku, do které uspořádáme zjištěné údaje. [3]

2.2.2. Regresní analýza

Regresní analýza je souhrn statistický metod a postupů, které slouží k analýze vztahu středních hodnot více proměnných. Regresní odhady slouží k nalezení vhodných funkcí, které jsou schopné bodově a intervalově odhadovat neznámé střední nebo individuální hodnoty proměnných. Regresní analýza bere v potaz pouze měřitelné činitele, které tvoří okruh vysvětlujících proměnných sloužícím k odhadu hodnot či středních hodnot vysvětlovaných proměnných. Při použití jedné vysvětlující proměnné se jedná o jednoduchou regresní analýzu a při užití většího počtu o vícenásobnou regresní analýzu. Regresní funkce je závislost jedné proměnné na jediné vysvětlující proměnné. Výslednou funkcí může být přímka, parabola, hyperbola nebo další funkce. Cílem regresní analýzy je stanovit trend, tvar a průběh funkce x na základě dvojic empirických hodnot x_i, y_i . [3]

Metoda nejmenších čtverců (odhad parametrů přímky)

Rovnice 1 Metoda nejmenších čtverců [3]

$$b_0 = \begin{vmatrix} \sum y_i & \sum x_i \\ \sum y_{ix_i} & \sum x_i^2 \\ n & \sum x_i \\ \sum x_i & \sum x_i^2 \end{vmatrix} = \frac{\sum y_i \sum x_i^2 - \sum x_i \sum y_{ix_i}}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

2.2.3. Korelace

Statistická metoda zjišťování těsnosti závislosti neboli síly vztahu dvou náhodných spojitých proměnných. Korelace vyjadřuje míru stupně asociace dvou náhodných proměnných X a Y. Korelace dvou veličin znamená, že určité hodnoty veličiny X se vyskytují současně s určitými hodnotami veličiny Y. Jedná se o oboustranný vztah dvou náhodných proměnných. Míra asociace nabývá hodnot od -1 do 1. Hodnoty blíží se k 1 definují silnou míru přímé závislosti. Hodnoty blíží se k -1 definují míru nepřímé závislosti (antikorelace). Naopak hodnoty kolem 0 značí nekorelovanost. [17]

Koeficient korelace:

Rovnice 2 Koeficient korelace [3]

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

3. Charakteristika vybraných nerostných surovin

Nerost je podle zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (tzv. horní zákon) tuhá, kapalná a plynná část zemské kůry. Nerosty se podle tohoto zákona dělí na vyhrazené a nevyhrazené. Nahromadění vyhrazených nerostů jsou ve vlastnictví státu a představují jeho nerostné bohatství. Nevyhrazená ložiska s nevyhrazenými nerosty jsou součástí pozemků.

V České republice jsou ložiska rudních, nerudních a energetických surovin. Rudy se těžily v minulosti, kdy zaujímala významné postavení, avšak dnes už těžba neprobíhá. Mezi energetické suroviny patří známé černé a hnědé uhlí, uran, ropa i zemní plyn. Jsou to suroviny mnohokrát popisovaná, a proto se zaměřím na ložiska nerud a jejich těžbu. Mezi nerudy těžené v posledních letech patří kaolin, jíly a bentonit, živec, sklářské písky, vápenec, dekorační kámen, stavební kámen, štěrkopísky a cihlářské suroviny. Pomocí bodového hodnocení jednou z metod při výběru variant se zvolí nejvhodnější kandidáty pro použití statistických metod a určení závislosti.

3.1. Bodové hodnocení

Je metoda výběru kompromisních variant nevyžadující preferenci o kritériích. Každé kritérium nerostné suroviny bude ohodnoceno určitým počtem bodů. Vždy bude použita stejná stupnice. Minimální počet bodů bude přiřazen kritériu odpovídající nejlepší hodnotě z řady. Stupnice je stanovena od jedné do desíti. Jeden bod pro nejlepší kritérium. Nerostná surovina s nejmenším počtem získaných bodů odpovídá nejlepší variantě. Jako kritéria jsou vybrána množství těžby, podíl na světové těžbě, počet pracovníků a tržby jednotlivé nerudy.

Pro každou nerudnou nerostnou surovinu byla analyzována data vybraných kritérií z let 2008 až 2012. Jejich přehledy jsou v tabulkách vybraných kritérií v příloze číslo 1. Tabulky vybraných kritérií jednotlivých nerudních nerostných surovin jsou v příloze na konci této práce. Z těchto údajů jsou vypočítány průměry 5 let u každého kritéria zvlášť. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 1 Výsledná tabulka vybraných kritérií. Nejlepší variantě je vždy přiděleno bodové ohodnocení v rozmezí 1 až 10 bodů. Nejlepší varianta v kritériu

obdrží nejmenší počet bodů a nejhorší varianta v kritériu získá nejvyšší počet bodů. Celkový součet bodů jednotlivých kritérií a tedy nejnižší hodnota součtu určí nejvhodnější nerostnou nerudní surovinu. Nejlepší čtyři nerostné suroviny budou dále použity pro využití statistických metod a určení závislosti.

Výsledná tabulka a porovnání kritérií na základě bodového hodnocení:

Tabulka 1 Výsledná tabulka vybraných kritérií 2008 - 2012[11]

Nerudní surovina	ØTěžba [kt]	Body	Ø Podíl ve světě [%]	Body	Ø Počet prac. [ks]	Body	Ø Tržby [mil. Kč]	Body	Výsledek
Kaolin	3 427	4	10,16	1	2 378	5	5 286	5	15
Jíly a bentonit	668	8	1,88	3	3 249	3	6 339	4	18
Živec	432	10	2,14	2	2 229	6	4 503	6	24
Sklářské písky	969	6	1,19	4	146	10	697	10	30
Slévárenské písky	487	9	1,19	4	948	8	1 911	8	29
Vápenec	10 773	3	0,28	5	2 445	4	9 938	3	15
Dekorační kámen	682	7	N	6	753	9	762	9	31
Stavební kámen	38 421	1	N	6	10 452	1	25 138	1	9
Štěrkopísky	22 146	2	N	6	5 751	2	18 461	2	12
Cihlářské suroviny	2 120	5	N	6	959	7	3 501	7	25

Z tabulky číslo 1 je patrné, že podle vybraných kritérií jsou nejvhodnější nerostné nerudné suroviny k určování závislosti Kaolin, Vápenec, Stavební kámen a Štěrkopísky.

3.2. Kaolin

Název Kaolin vychází z čínského slova Kao-ling, což znamená vysoká hora, která leží poblíž města King-te-čing v Číně. Odtud pochází první zmínky o dobývání a to už ze 3. století před naším letopočtem. Ve východní Evropě se pod názvem kaolin rozumí reziduální hornina vzniklá zvětráváním nebo hydrotermální přeměnou živcové horniny. [1]

Surový kaolin je bílá nebo světlá hornina, která je tvořena směsí minerálů s hlavním užitkovým minerálem kaolinitem, který je doprovázen křemenem, slídou a živcem. Po úpravě plavením, tříděním v proudu vzduchu, mletím, flotací, chemickým bělením nebo elektromagnetickou separací je vhodný na výrobu porcelánu, papíru, žáruvzdorného materiálu, PVC. Využití kaolinu předurčuje jeho bílá barva, jemnost zrna, chemická inertnost, nízká abrazivost a především nízká cena. Zpracování kaolinu v keramickém průmyslu závisí na velkém obsahu Al_2O_3 a co nejnižším obsahu taviv K_2O a Na_2O a chromogenních prvků Fe_2O_3 , FeO a TiO_2 . [1]

Kaolinizaci na území ČR proběhla v období karbonu a křídý, kdy střední Evropou procházel rovník a tím umožnil velký rozmach rostlinstva. Odumřelé části vytvořili příhodné kyselé prostředí napomáhající zvětrávání původní horniny. Složení kaolinu závisí na okolním prostředí zvětrávání a na mateční hornině, která především ovlivňuje obsah železa a titanu. [1]

Ložiska kaolinu v České republice jsou zvětrávacího typu s charakteristickým ubýváním intenzity kaolinizace s hloubkou a přechod v matečnou nezávětralou horninu. Podle matečné horniny lze ložiska v České republice rozdělit do skupiny dvou skupin. První skupina zahrnuje zvětrávání krystalických hornin – granitoidů a krystalických břidlic, druhá skupina zahrnuje ložiska vzniklá zvětráváním sedimentů – karbonských arkóz a arkózitových pískovců. Těžba kaolinu má na našem území dlouhou tradici se světovým významem. [1]



Obrázek 1 Ložisko kaolínu Božičany - Osmoza [21]

3.3. Vápenec a cementářské suroviny

Karbonátové horniny tvoří 15% sedimentární litosféry téměř ve všech zemích světa. Nejrozšířenější jsou vápence a dolomity a horniny, které jsou svým složením mezi vápencem a dolomitem. Vápenec je často zbarvený podle příměsí do různých odstínů. Tabulka číslo 1 znázorňuje základní přehled příměsí a barev. [1]

Tabulka 2: Zabarvení Vápence podle příměsí [1]

Příměs	Barva
Limonit	hnědá až žlutá
Hematit	Červená
Serpentin	Zelená
Organická hmota	šedá až černá
Jílové minerály	světle šedá

Vysokoprocentní vápence s obsahem CaCO_3 vyšším než 97% vznikají sedimentací schránek a koprolitů mořských organismů jako jsou koráli, vápnité řasy a měkkýši.

Zvláštní odrůda vápence na přechodu mezi organogenním a chemogenním je psací křída, která se upravená používá jako psací potřeba. Vápenec se používá ve stavebnictví při výrobě cementu, vápna a drceného kameniva. V hutnictví slouží ve vysokých pecích a při aglomeraci. V čistější podobě dále nachází využití v chemickém průmyslu, v zemědělství slouží jako hnojivo a v potravinářském průmyslu při výrobě cukru. [1]

Mezi nejdůležitější ložiska v České republice patří devonské vápence středočeského Barrandienu, Železných hor, Moravského krasu, Severomoravského krasu. V sedimentárních útvarech jsou další významná ložiska Pavlovské vrchy a Štramberk. První výroba cementu počala v roce 1860 v Hlubočepích u Prahy, avšak první skutečná cementárna byla postavena v roce 1870 v Braníku. Největší rozvoj výroby cementu započal až po druhé světové válce. [1]

Využívání krasových oblastí pro těžbu vápenců má na našem území velmi dlouhou historii. První pozůstatky spadají až do dob před 4 tisíci lety. Při lomové těžbě však dochází k narušení hydrogeologického prostředí, což přináší častý střet zájmů mezi těžaři a ministerstvem životního prostředí. Jako příklad lze uvést velkolom Kotouč u Štramberku při jehož těžbě a zahlubování lomu do vrchu Kotouč zapříčinilo ztrátu krasových pramenů. [6]



Obrázek 2 Stěnový víceetážový lom firmy Cement Hranice, a.s. [22]

3.4. Stavební kámen

Přírodní kámen je už od pradávna jeden z hlavních stavebních materiálů, díky svým nenahraditelným vlastnostem, které umožňují překonat stavbám staletí. Zdrojem stavebního kamene je zemská kůra. Za stavební kámen můžeme považovat horniny magmatického, sedimentárního i metamorfovaného původu s technologickými vlastnostmi, které odpovídají následnému využití. Mezi žádané vlastnosti stavebního kamene patří pevnost, hutnost, odolnost proti vnějším vlivům a opracovatelnost. Nevýhodou je jeho vysoká hmotnost. Stavební kámen se těží v lomech, pomocí trhacích prací při použití komorových, clonových nebo plošných odstřelů je hornina rozpojována a dále upravována řezáním, drcením, leštěním do frakcí a tvarů, podle svého dalšího využití. Vyznačuje se vysokou trvanlivostí a stálostí. Stavební kámen se používá jako lomový kámen, kopáky, haklíky, kvádry, kamenivo pro stavební účely, dlažební kostky, obrubníky, krajníky a obklady. Ložiska stavebního kamene se nacházejí prakticky na celém území České republiky. Mezi hlavní surovinové zdroje stavebního kamene patří ložiska:

- výlevných hornin (drcené kamenivo), paleovulkanity (Barrandien, podkrkonošská pánev, vnitrosudetská deprese), neovulkanity (České středohoří, Doupovské hory, oblast české křídové pánve, východní Sudet, Železnobrodsko), bazické vulkanity – spility, diabasy, čedičové horniny.
- hlubinných vyvřelin (stavební kámen), středočeský, centrální moldanubický a železnohorský pluton nebo brněnský masív. Jedná se o žuly až křemenné diority.
- usazených hornin vyskytujících se v Nížkém Jeseníku, Dražanské vrchovině, Barrandienu, a moravském devonu. Významné jsou prachovce, droby, pískovce aj.
- chemogenní a organogenní zahrnující karbonáty (Barrandien, moravskoslezský devon) a silicity (Plzeňsko). [16, 20]



Obrázek 3 Clonový odstřel v kamenolomu Bohučovice [18]

3.5. Štěrkopísky

Štěrkopísky jsou nezpevněné sedimentární horniny vzniklé rozrušováním výchozích hornin s následným transportem a sedimentací. Rozrušování je zapříčiněno mechanickým zvětráváním, které je příčinou vzniku malých opracovaných úlomků hornin. Podle látkového složení úlomků se štěrkopísky dělí na monomiktní a polymiktní. Monomiktní štěrkopísky obsahují pouze úlomky jednoho druhu horniny. Polymiktní štěrkopísky jsou složeny z několika různých druhů hornin.

Těžba štěrkopísků představuje velmi významnou těžební aktivitu na území České republiky. Je základním stavební surovinou s velkým potenciálem. Pro štěrkopísky je charakteristické, že je z velké části také těžena na nevýhradních ložiscích. Těžbu můžeme rozlišit podle způsobu na mokrou nebo suchou cestu. Suchá cesta je použita ve stěnových lokalitách s menší mocností. Otvírky jsou provedeny v jednom či ve dvou řezech s etážemi ve výšce od 5 do 10 metrů podle podmínek stability. Pro těžbu jsou ve většině případů použity lopatová rýpadla různých typů. Těžbu mokrou cestou zajišťují plovoucí bagry hlavně v říčních nivách. Ložiska štěrkopísků se často nachází v akumulaci kvartérních sedimentů u vodních toků. Průmyslově využitelná ložiska se nacházejí především v údolích niv velkých řek, jako jsou Ohře, Vltava, Labe a Morava. Hlavní ložiskovou oblastí

v jižních Čechách je horní a střední tok Lužnice a pravý břeh Nežárky. Na jižní Moravě je významná oblast Dolnomoravský a Dyjsko-svratecký úval a údolí středního a dolního toku Dyje a jejích přítoků. [6, 19]



Obrázek 4 Těžba štěrkopísků Suchdol nad Lužnicí, plovoucí korečkový elevátor [18]

4. Určení závislosti objemu těžby vybraných nerostných surovin na základních makroekonomických ukazatelích

4.1. Makroekonomické údaje České republiky

Následující kapitola zobrazuje přehled vybraných základních makroekonomických ukazatelů z let 1994 až 2012, které budou použity pro určení závislosti. Údaje byly získány ze statistických ročenek Českého statistického úřadu, které jsou volně ke stažení na jejich oficiálních stránkách.

Tabulka 3 Makroekonomické údaje 1994 – 2012[10]

Rok	HDP[mld. Kč]	Inf.[%]	Nez. [%]	Eu. [CZK/EUR]	Dol. [CZK/USD]	Sd. [mld. Kč]	Sp. [mil. Kč]
1994	1 323,3	10,0	4,3	34,151	28,782	157,3	163 546
1995	1 533,7	9,1	4,0	34,696	26,545	154,4	195 883
1996	1 761,6	8,8	3,9	34,457	27,138	155,2	229 179
1997	1 884,9	8,5	4,8	35,930	31,711	173,1	245 327
1998	2 061,6	10,7	6,5	36,049	32,274	194,7	248 694
1999	2 149,0	2,1	8,7	36,884	34,600	228,4	241 106
2000	2 269,7	3,9	8,8	35,599	38,590	289,3	261 084
2001	2 448,6	4,7	8,1	34,068	38,038	345,0	295 886
2002	2 567,5	1,8	7,3	30,812	32,736	395,9	313 569
2003	2 688,1	0,1	7,8	31,844	28,227	493,2	349 964
2004	2 929,2	2,8	8,3	31,904	25,701	592,9	397 121
2005	3 116,1	1,9	7,9	29,784	23,947	691,2	425 463
2006	3 352,6	2,5	7,1	28,343	22,609	802,5	462 980
2007	3 662,6	2,8	5,3	27,762	20,308	892,3	507 445
2008	3 848,4	6,3	4,4	24,942	17,035	999,8	536 013
2009	3 759,0	1,0	6,7	26,445	19,057	1 178,2	507 709
2010	3 790,9	1,5	7,3	25,290	19,111	1 344,1	477 793
2011	3 823,4	1,9	6,7	24,586	17,688	1 499,4	451 853
2012	3 845,9	3,3	7,0	25,143	19,583	1 667,6	413 933

Vysvětlivky k tabulce č. 4: HDP - Hrubý domácí produkt; Inf. - Inflace; Nez. nezaměstnanost ; Eu. – Kurz Eura; Dol. – Kurz Dolaru; Sd. – Státní dluh; Sp. - Stavební práce

4.2. Těžba vybraných nerostných surovin

Pro srovnání s makroekonomickými ukazateli použijí následující data množství těžby. Přehled těžby jednotlivých vybraných nerostných surovin jsou z let 1994 až 2012. Údaje jsou shrnuty v tabulce číslo 4, kde je množství těžby v kilotunách za rok. Údaje jsou rovněž volně přístupné na stránkách České geologické služby v každoročních výkazech surovinových zdrojů České republiky.

Tabulka 4 Přehled těžby vybraných nerostných surovin[11,12,13,14]

Nerostná surovina	Kaolin	Vápenec	Stavební kámen	Štěrkopísky
Rok	Těžba [kt]	Těžba [kt]	Těžba [kt]	Těžba [kt]
1994	2706	10205	22383	20637
1995	2800	10092	24357	18945
1996	2798	10610	26706	22230
1997	2982	11010	29282	21109
1998	3049	11169	25726	16702
1999	5183	11378	25493	14726
2000	5573	11376	25518	13932
2001	5543	10523	26177	14906
2002	3650	9 871	26066	14875
2003	4155	10236	30267	16389
2004	3862	10568	32308	15946
2005	3882	9912	34619	16335
2006	3768	10193	38051	16398
2007	3604	11279	39569	16533
2008	3833	10958	39957	15786
2009	2886	9117	37657	13084
2010	3493	9828	33350	11140
2011	3606	10859	33207	12424
2012	3318	9549	29565	11045

4.3. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Hrubém domácím produktu

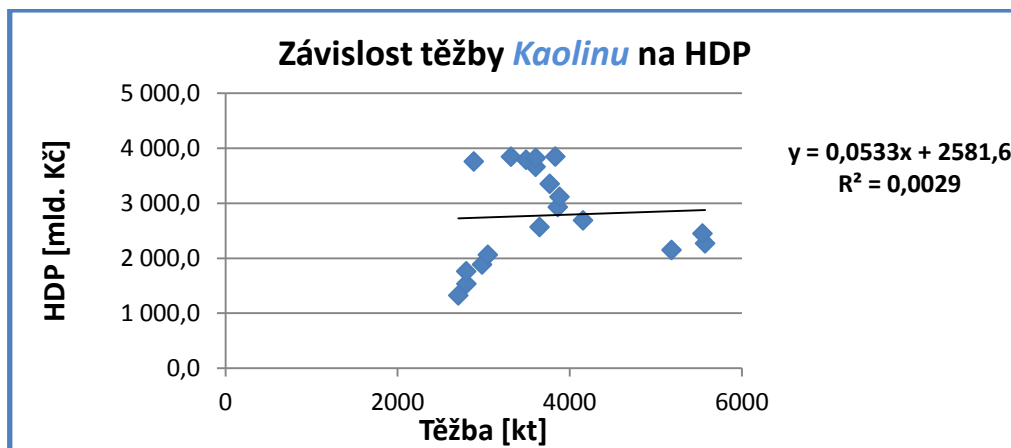
Každá společnost má určitou závislost na hospodářství státu, která se ve světovém měřítku hodnotí Hrubým domácím produktem (HDP). Ve výčtu vybraných nerostných surovin lze předpokládat, že stavební suroviny jako Stavební kámen a Štěrkopísky i Vápence budou více záviset na investicích státu, nové výstavbě a rychlosti ekonomiky než převážně papírenský a porcelánový průmysl a s ním spojený Kaolin.

Výsledky regresní a korelační analýzy:

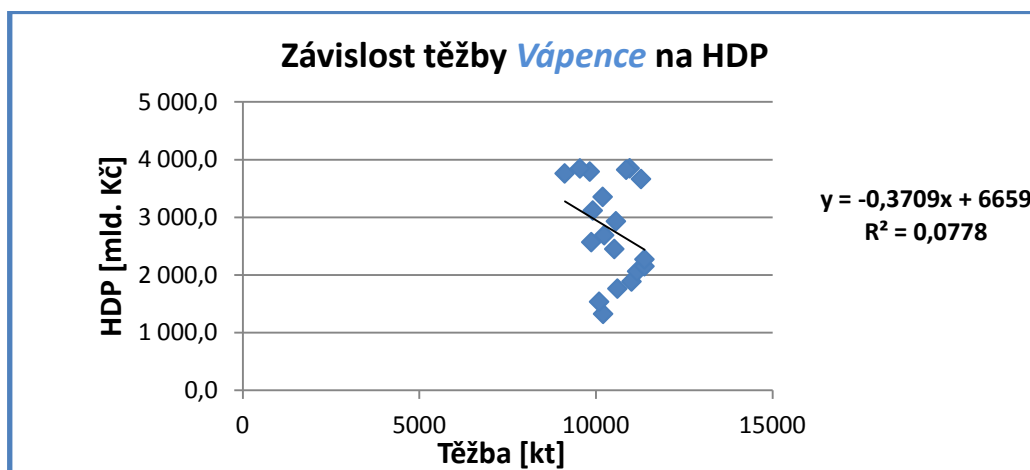
Tabulka 5 Závislost na HDP

Nerostná surovina	Rovnice regresní přímky	Korelační koeficient	Účinek závislosti
Kaolin	$y = 0,0533x + 2581,6$	0,05	nekorelovanost
Vápenec	$y = -0,3709x + 6659$	-0,28	slabá antikorelace
Stavební kámen	$y = 0,1312x - 1226,6$	0,84	silná korelace
Štěrkopísky	$y = -0,2046x + 6044,4$	-0,74	silná antikorelace

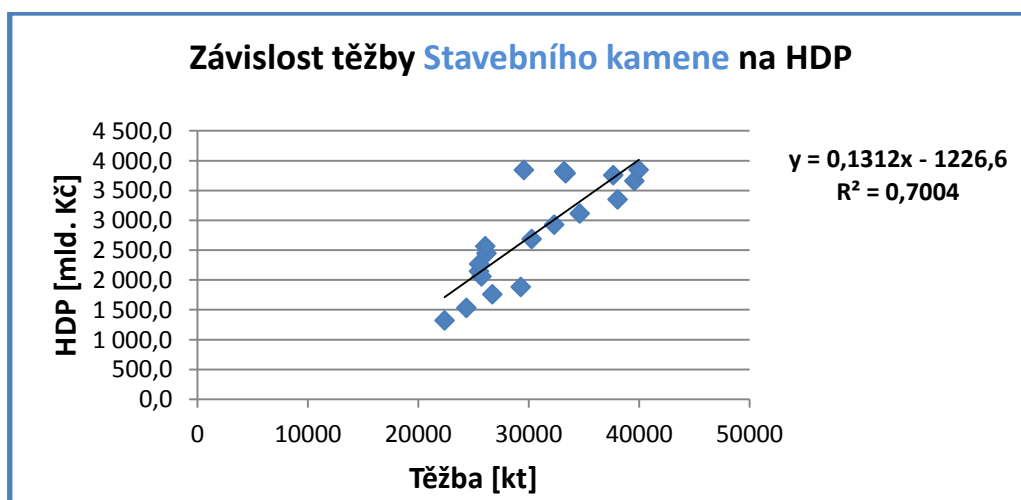
Podle výsledků korelační analýzy závislosti Hrubého domácího produktu na těžbě vybraných nerostných surovin a jejich hodnot korelačního koeficientu můžeme říci, že Stavební kámen má silný přímo úměrný vztah k Hrubému domácímu produktu. S růstem Hrubého domácího produktu roste i těžba Stavebního kamene což bylo předpokladem. Zajímavá je silná opačná závislost (antikorelace) u Štěrkopísků a slabá antikorelace u Vápence. Tedy pokud se Hrubý domácí produkt zvyšuje, těžba klesá a naopak. Důvody pro tento jev nelze z použitých dat a výpočtů blíže okomentovat. Kaolin podle předpokladu nejeví žádné větší známky asociace na růstu či poklesu Hrubého domácího produktu.



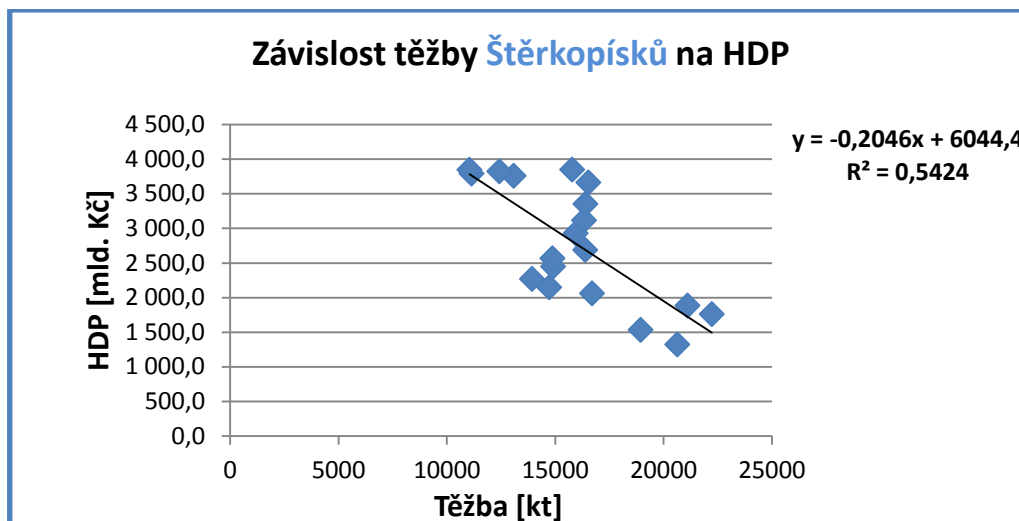
Graf 1 Závislost těžby Kaolinu na HDP



Graf 2 Závislost těžby Vápence na HDP



Graf 3 Závislost těžby Stavebního kamene na HDP



Graf 4 Závislost těžby Štěrkopísků na HDP

4.4. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Míře inflaci

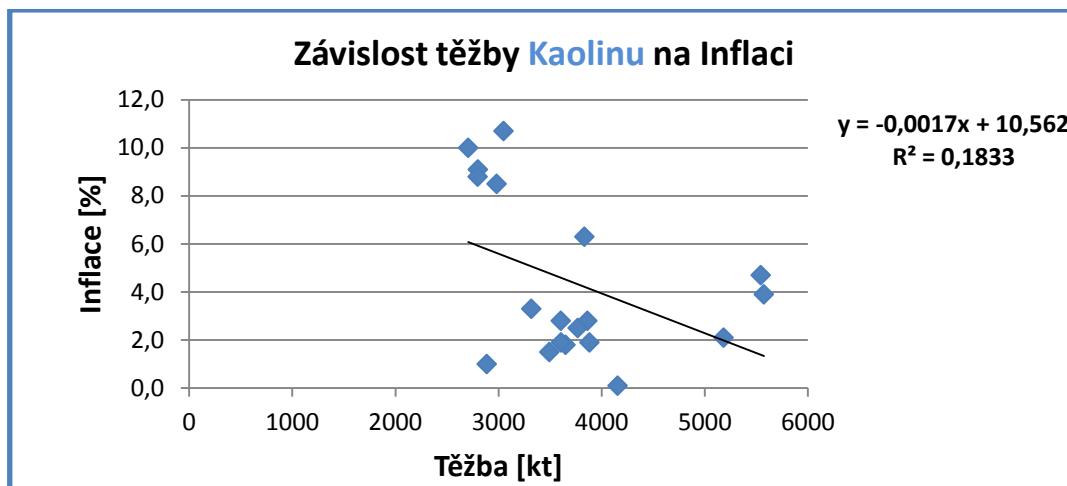
Předpokladem závislosti těžby nerostných surovin na míře inflace je slabší opačná korelace, neboť obecně pokud roste cena zboží a služeb bude poptávka po nich menší. Při stabilní hladině míry inflace se podnikům lépe daří dosahovat svým cílům.

Výsledky regresní a korelační analýzy:

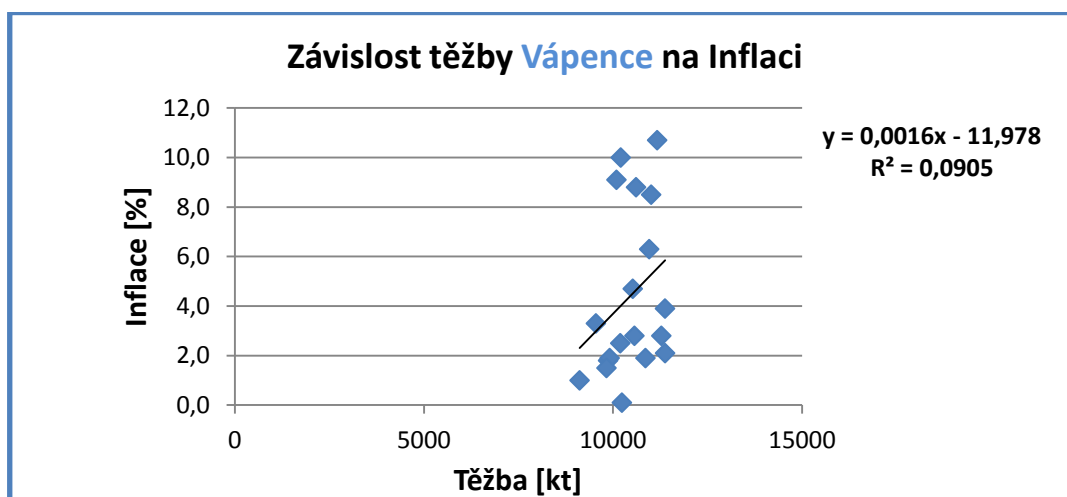
Tabulka 6 Závislost na Inflaci

Nerostná surovina	Rovnice regresní přímky	Korelační koeficient	Účinek závislosti
Kaolin	$y = -0,0017x + 10,562$	-0,43	střední antikorelace
Vápenec	$y = 0,0016x - 11,978$	0,30	slabá korelace
Stavební kámen	$y = -0,0003x + 13,52$	-0,49	střední antikorelace
Štěrkopísky	$y = 0,0008x - 7,792$	0,70	silná korelace

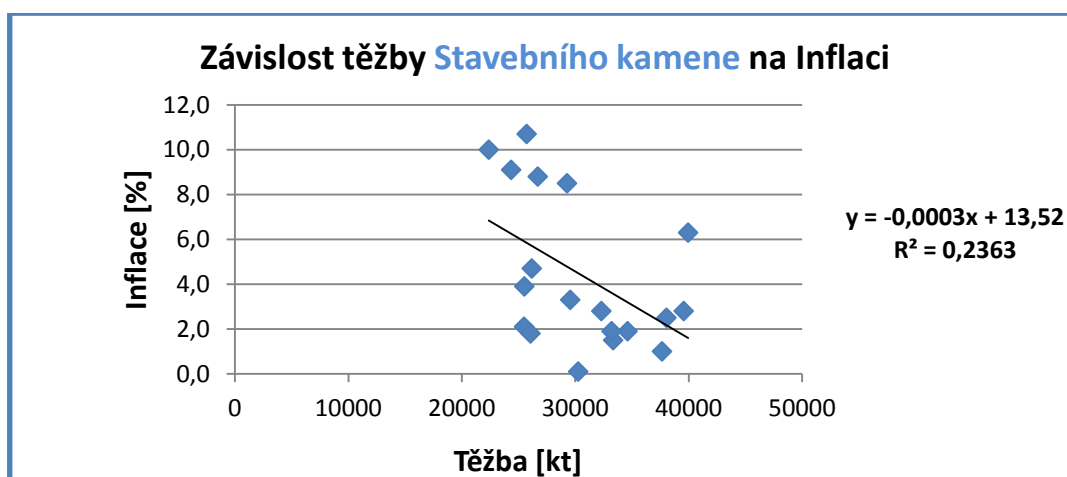
Podle výsledků korelační analýzy závislosti míry Inflace na těžbě vybraných nerostných surovin a jejich hodnot korelačního koeficientu můžeme říci, že podle předpokladu Kaolin a Stavební kámen středně antikoreluje. Překvapivá je však silná lineární závislost Štěrkopísků. S nárůstem míry inflace narůstá i množství těžby Štěrkopísků.



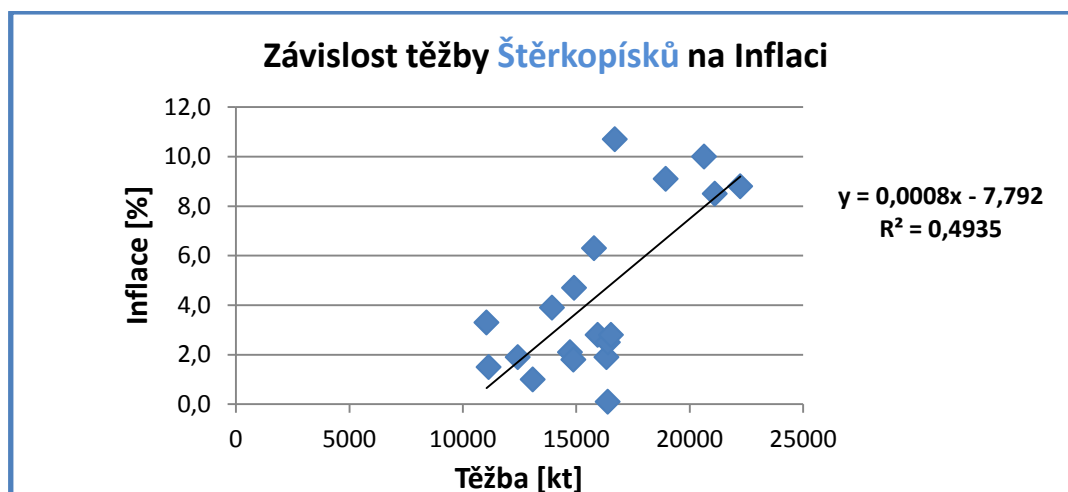
Graf 5 Závislost těžby Kaolinu na Inflaci



Graf 6 Závislost těžby Vápence na Inflaci



Graf 7 Závislost těžby Stavebního kamene na Inflaci



Graf 8 Závislost těžby Štěrkopísků na Inflaci

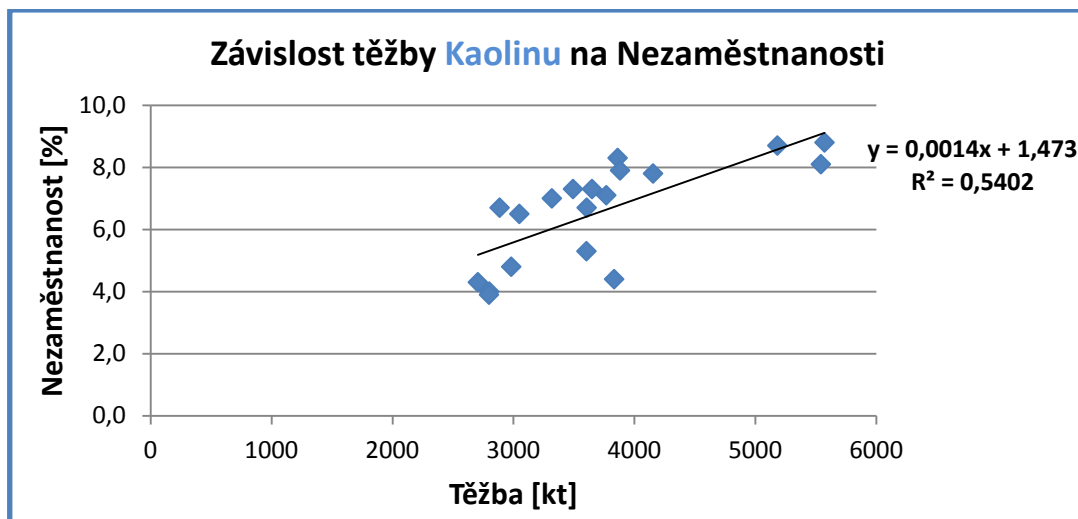
4.5. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Obecné míře nezaměstnanosti

Vyšší míra nezaměstnanosti má negativní dopad na společnost a tedy i jejich ekonomické návyky. Lze předpovídat nižší výdaje rodinných rozpočtů a tedy méně výstavby nových domů, rekonstrukcí a nákupů nových výrobků. Avšak také naopak, čím více nezaměstnanost klesá, tím lépe se ekonomickým jednotkám daří a mohou investovat své naspořené finanční prostředky.

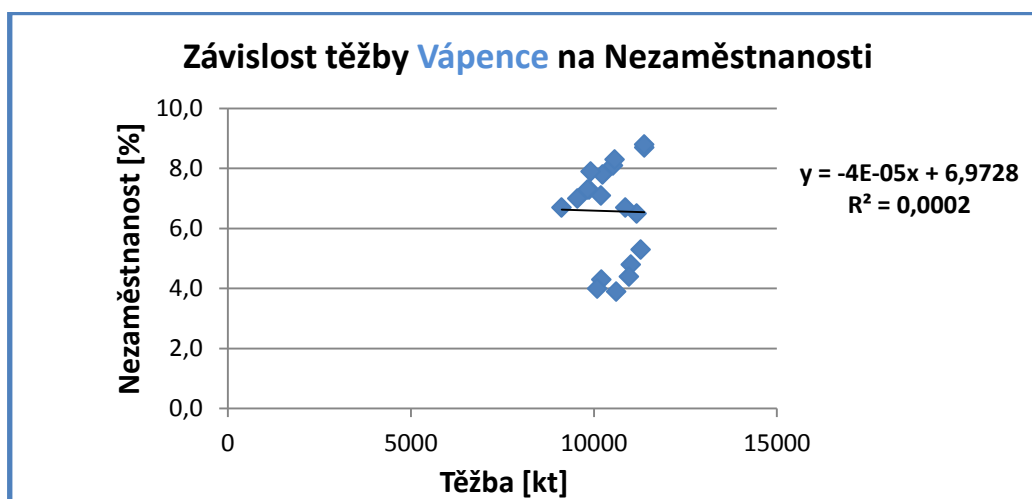
Výsledky regresní a korelační analýzy:

Tabulka 7 Závislost na Nezaměstnanosti

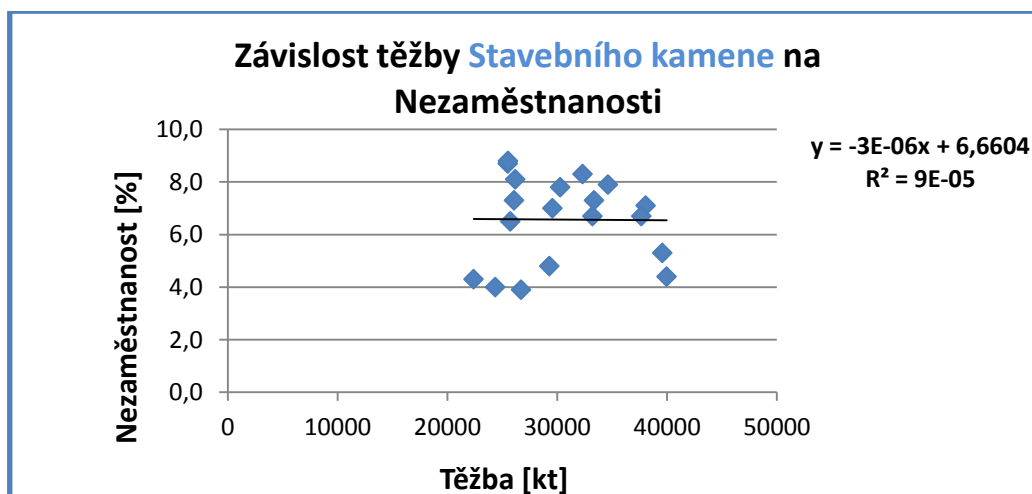
Nerostná surovina	Rovnice regresní přímky	Korelační koeficient	Účinek závislosti
Kaolin	$y = 0,0014x + 1,473$	0,74	silná korelace
Vápenec	$y = -4E-05x + 6,9728$	-0,02	nekorelovanost
Stavební kámen	$y = -3E-06x + 6,6604$	0,01	nekorelovanost
Štěrkopísky	$y = -0,0003x + 12,01$	-0,65	silná antikorelace



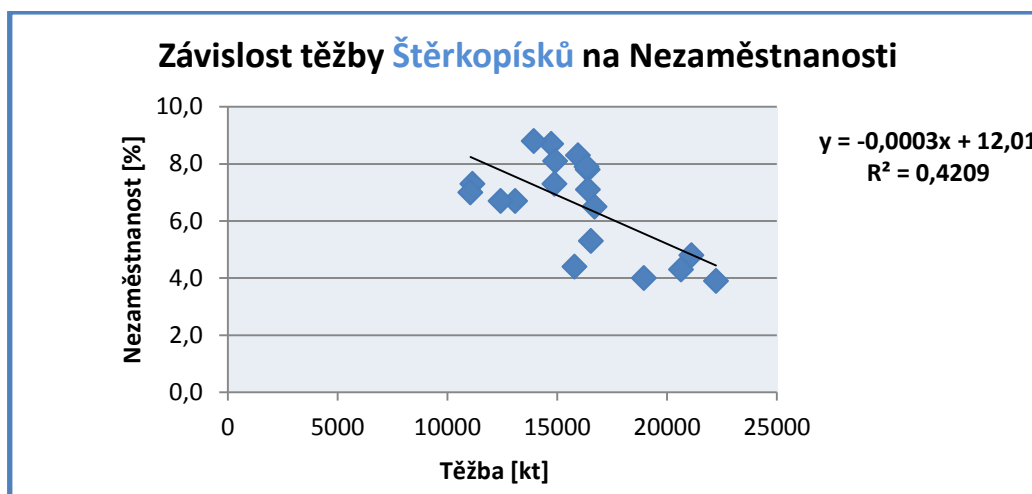
Graf 9 Závislost těžby Kaolinu na Nezaměstnanosti



Graf 10 Závislost těžby Vápence na Nezaměstnanosti



Graf 11 Závislost těžby Stavebního kamene na Nezaměstnanosti



Graf 12 Závislost těžby Štěrkopísků na Nezaměstnanosti

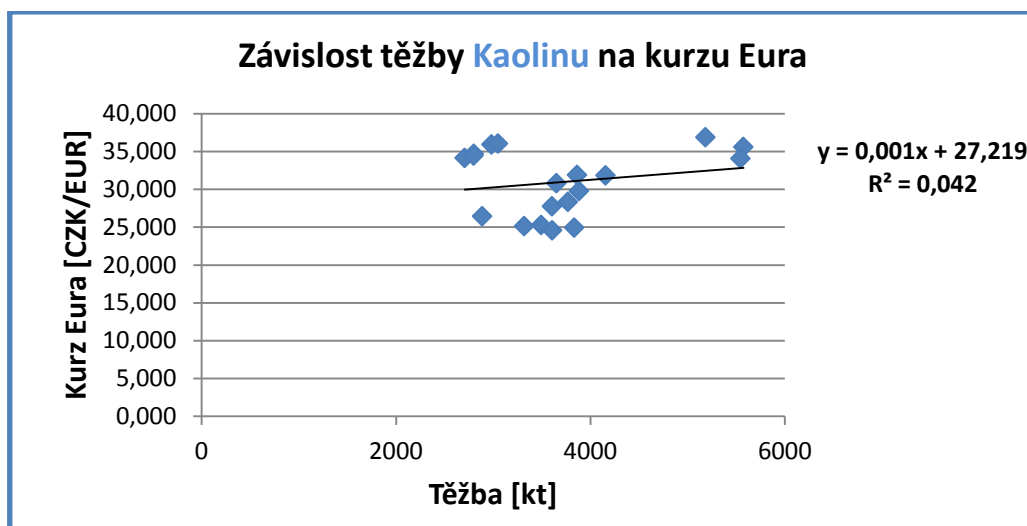
4.6. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na kurzu Eura

Vývoj kurzu Eura vůči České koruně může mít značný vliv na společnosti vyvážející svou surovinu do zemí Evropského společenství, kde mají zavedenou společnou měnu Euro. Pro tyto společnosti je předpoklad přímé korelace s vývojem kurzu. Stavební kámen a Štěrkopísky se většinou těží v blízkosti jejich spotřeby a nejsou tedy primárně předurčeny k vývozu do zahraničí.

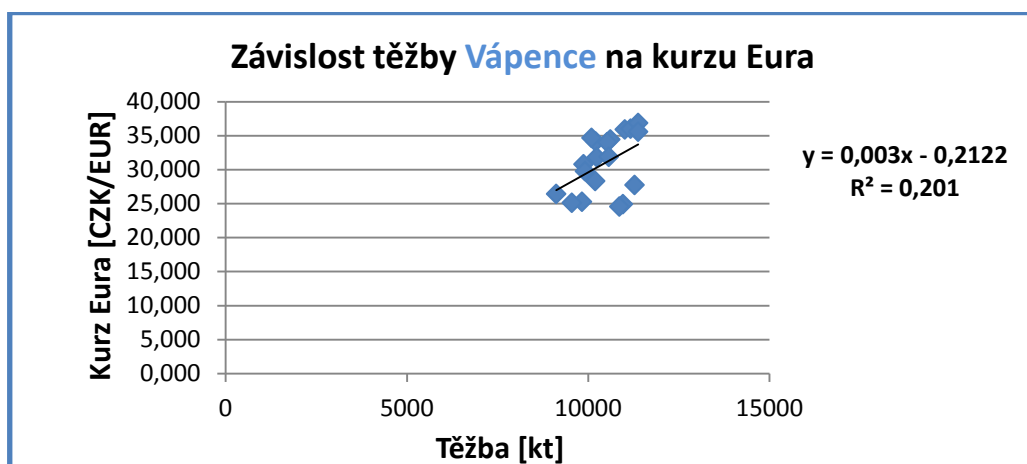
Tabulka 8 Závislost na kurzu Eura

Nerostná surovina	Rovnice regresní přímky	Korelační koeficient	Účinek závislosti
Kaolin	$y = 0,001x + 27,219$	0,20	slabá korelace
Vápenec	$y = 0,003x - 0,2122$	0,45	střední korelace
Stavební kámen	$y = -0,0006x + 49,259$	-0,76	silná antikorelace
Štěrkopísky	$y = 0,0008x + 17,516$	0,61	střední korelace

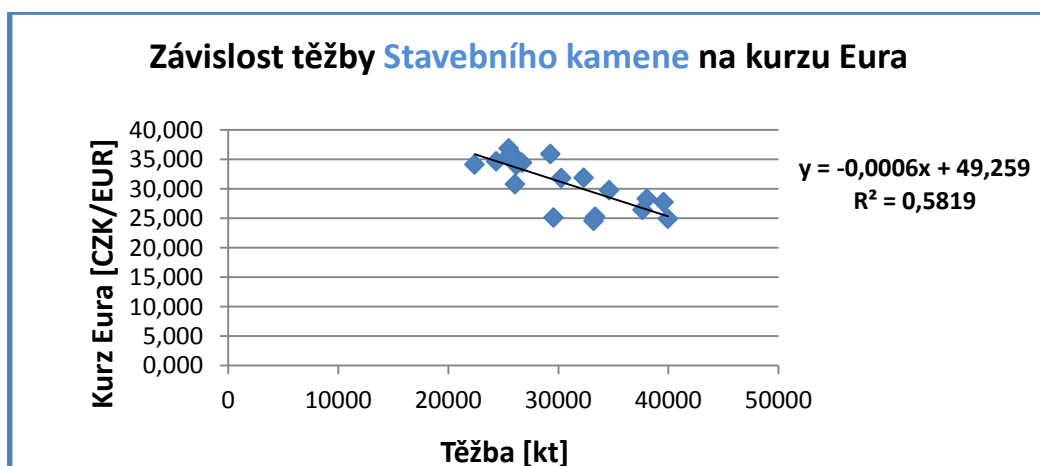
Podle výsledků korelační analýzy závislosti kurzu Eura vůči České koruně na těžbě vybraných nerostných surovin a jejich hodnot korelačního koeficientu můžeme říci, že růst kurzu Eura má pozitivní vliv na těžbu Vápence, Štěrkopísků a slabší vliv na těžbu Kaolinu. Těžba Stavebního kamene naopak silně antikoreluje, tedy s rostoucím kurzem Eura klesá jeho produkce.



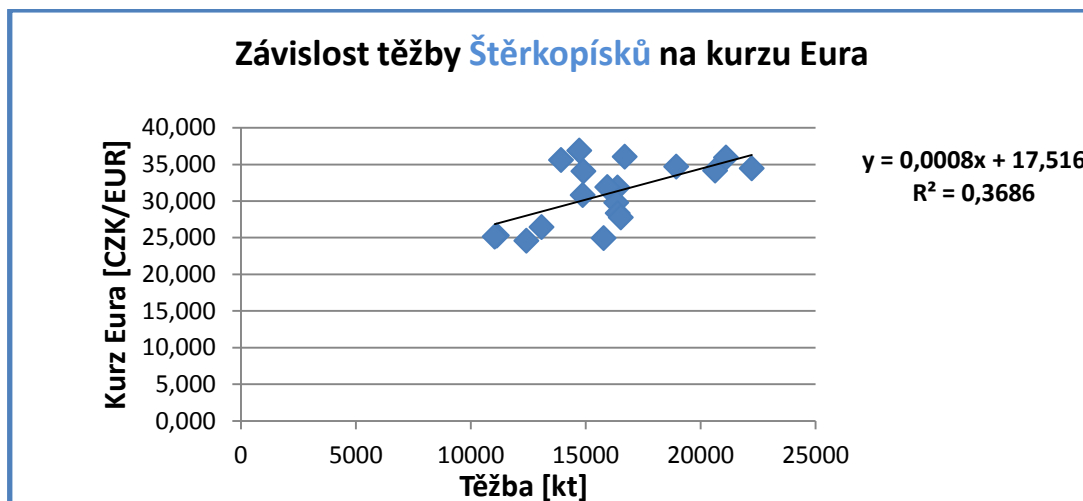
Graf 13 Závislost těžby Kaolinu na kurzu Eura



Graf 14 Závislost těžby Vápence na kurzu Eura



Graf 15 Závislost těžby Stavebního kamene na kurzu Eura



Graf 16 Závislost těžby Štěrkopísků na kurzu Eura

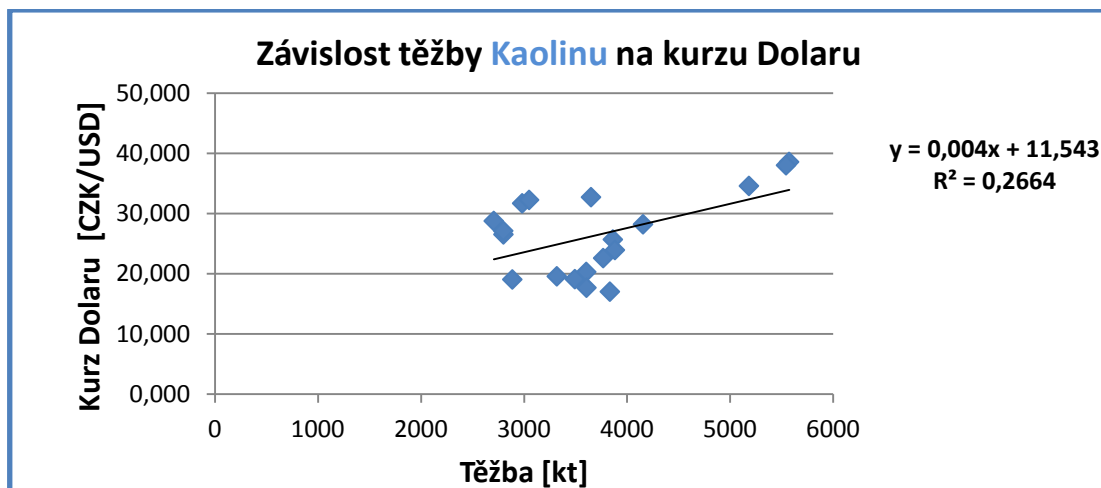
4.7. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na kurzu Dolaru

Obdobně i vývoj kurzu Dolaru vůči České koruně může mít značný vliv na společnosti vyvážející svou surovinu do zemí obchodujících v Dolarech. Pro tyto společnosti je zde opět předpoklad přímé korelace.

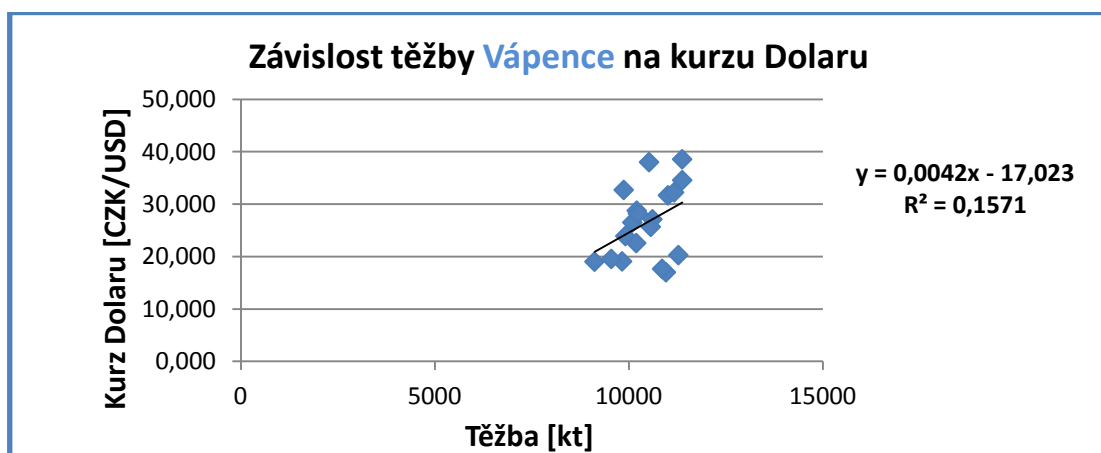
Tabulka 9 Závislost na kurzu Dolaru

Nerostná surovina	Rovnice regresní přímky	Korelační koeficient	Účinek závislosti
Kaolin	$y = 0,004x + 11,543$	0,52	střední korelace
Vápenec	$y = 0,0042x - 17,023$	0,40	střední korelace
Stavební kámen	$y = -0,0009x + 55,126$	-0,76	silná antikorelace
Štěrkopísky	$y = 0,0006x + 16,352$	0,29	slabá korelace

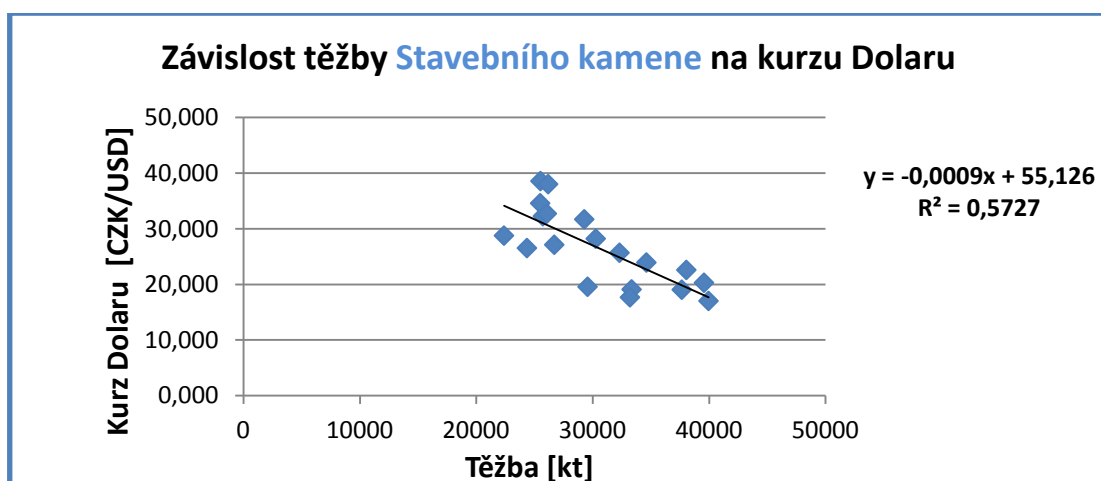
Podle výsledků korelační analýzy závislosti kurzu Dolaru vůči České koruně na těžbě vybraných nerostných surovin a jejich hodnot korelačního koeficientu můžeme říci, že růst kurzu Dolaru má pozitivní vliv na těžbu Kaolinu, Vápence a slabší vliv na Štěrkopísky. Stavební kámen zde opět vykazuje silnou nepřímou závislost.



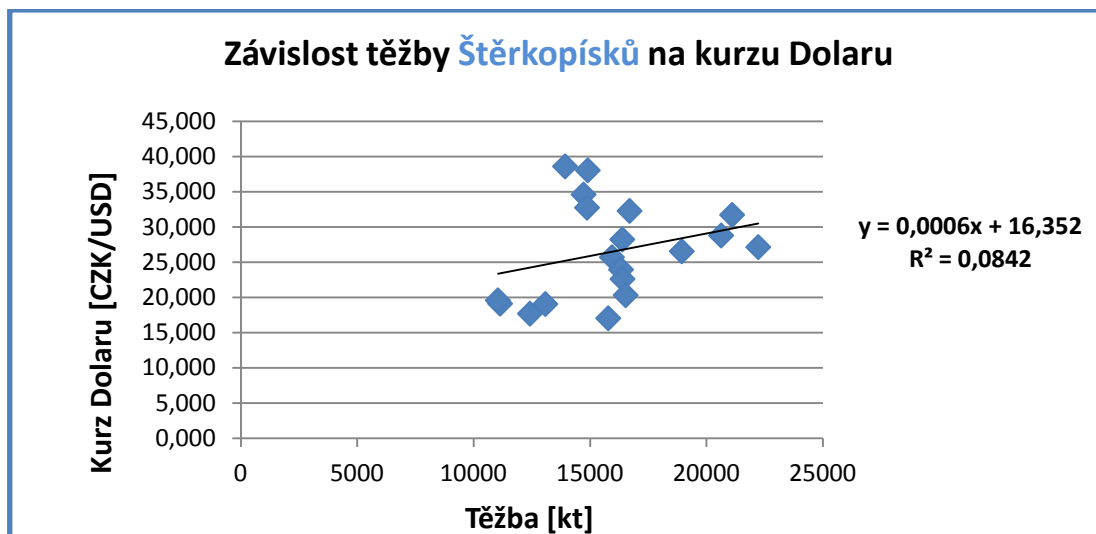
Graf 17 Závislost těžby Kaolinu na kurzu Dolaru



Graf 18 Závislost těžby Vápence na kurzu Dolaru



Graf 19 Závislost těžby Stavebního kamene na kurzu Dolaru



Graf 20 Závislost těžby Štěrkopísků na kurzu Dolaru

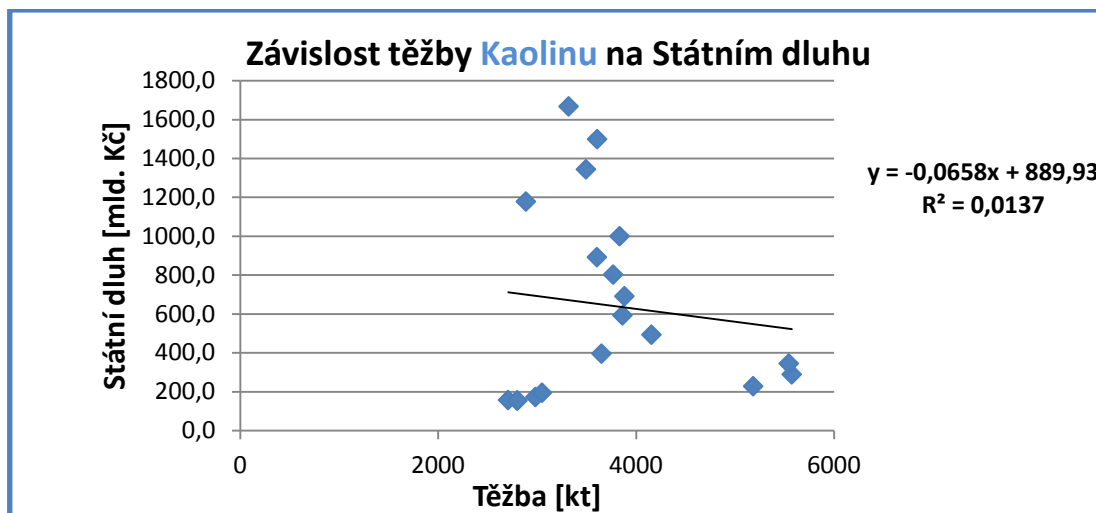
4.8. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Státním dluhu

Na výši Státního dluhu se podílí i investice do nové výstavby a více peněz ze státního rozpočtu určených pro hospodaření určitých resortů, které mohou přinést pozitivní efekt pro těžařské společnosti, nebo naopak špatně fungující ekonomika a nedostatky na příjmové straně státního rozpočtu mohou vést k omezení některých výdajů. Ty se dále mohou projevit na množství vytěžené suroviny. Za předpokladu, že jsou státem podněcovány investice na dluh, měly by mít některé suroviny lineární závislost na výši státního dluhu.

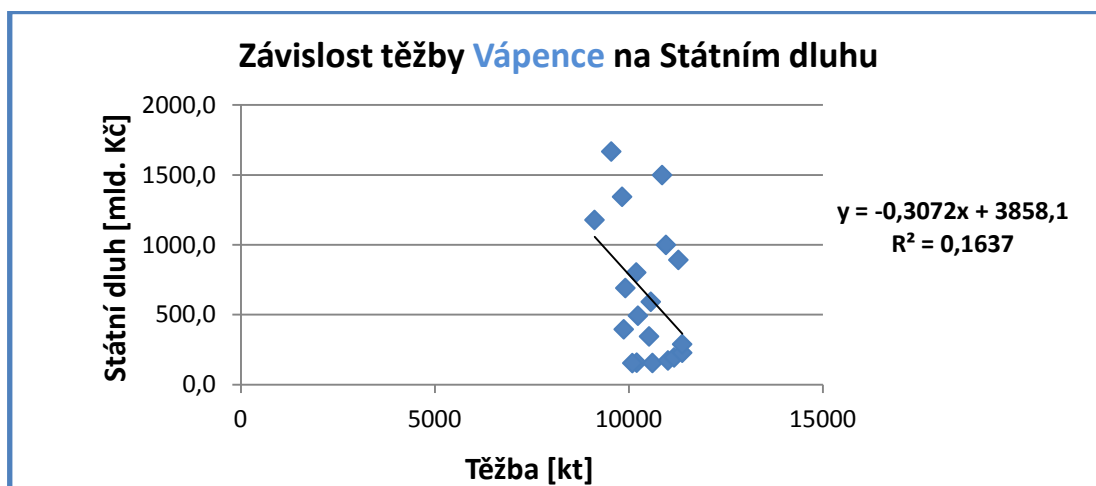
Tabulka 10 Závislost na Státním dluhu

Nerostná surovina	Rovnice regresní přímky	Korelační koeficient	Účinek závislosti
Kaolin	$y = -0,0658x + 889,93$	-0,12	slabá antikorelace
Vápenec	$y = -0,3072x + 3858,1$	0,40	střední korelace
Stavební kámen	$y = 0,0583x - 1135,9$	0,65	korelace
Štěrkopísky	$y = -0,1183x + 2533,2$	-0,75	silná antikorelace

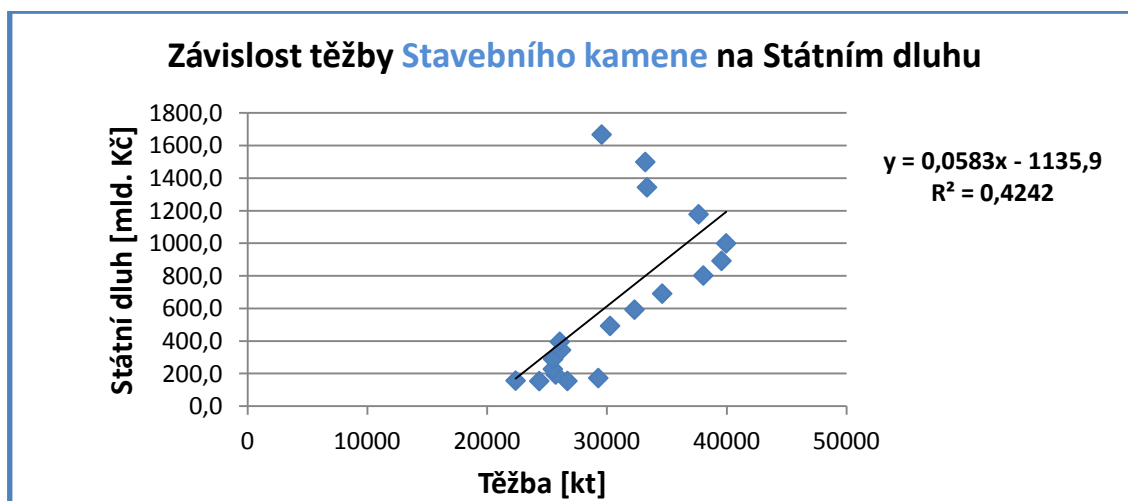
Podle výsledků korelační analýzy závislosti Státního dluhu na těžbě vybraných nerostných surovin a jejich hodnot korelačního koeficientu můžeme říci, že vyšší Státní dluh má pozitivní vliv na těžbu Vápence a Stavebního kamene, ale negativní dopad na těžbu Štěrkopísků a jen menší nežádoucí vliv na těžbu Kaolinu.



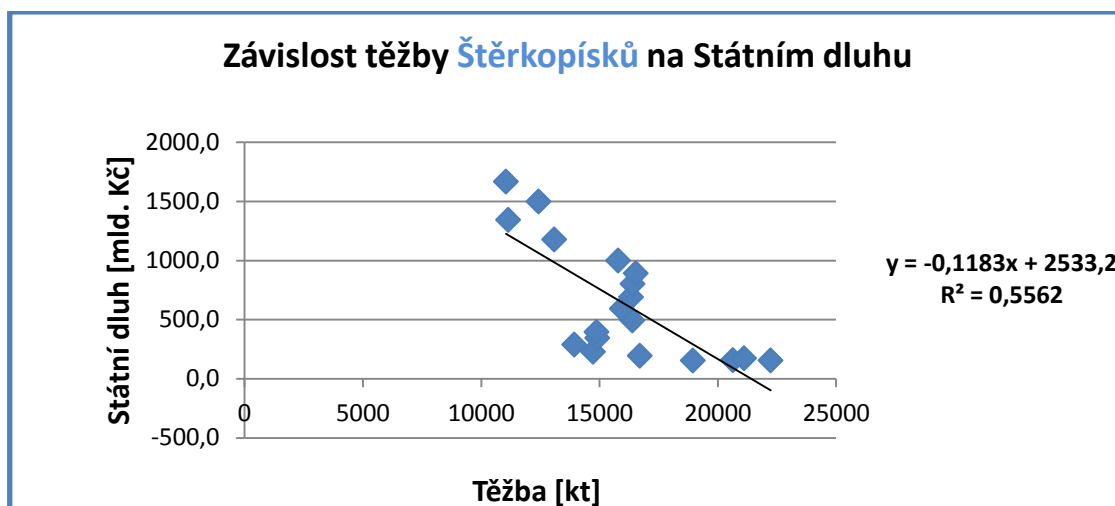
Graf 21 Závislost těžby Kaolinu na Státním dluhu



Graf 22 Závislost těžby Vápence na Státním dluhu



Graf 23 Závislost těžby Stavebního kamene na Státním dluhu



Graf 24 Závislost těžby Štěrkopísků na Státním dluhu

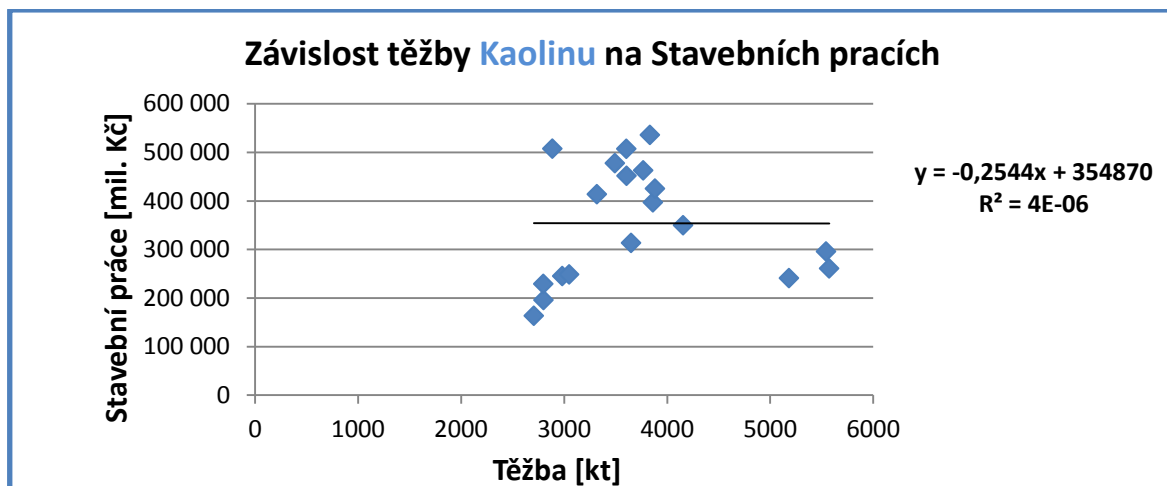
4.9. Závislost těžby vybraných nerostných surovin na Stavebních pracích

Stavební práce byly vyjmuty z Hrubého domácího produktu pro zjištění jak silná je závislost stavebních surovin a jestli mají vliv i na ostatní suroviny. Je zde velký předpoklad silné závislosti u stavebních surovin.

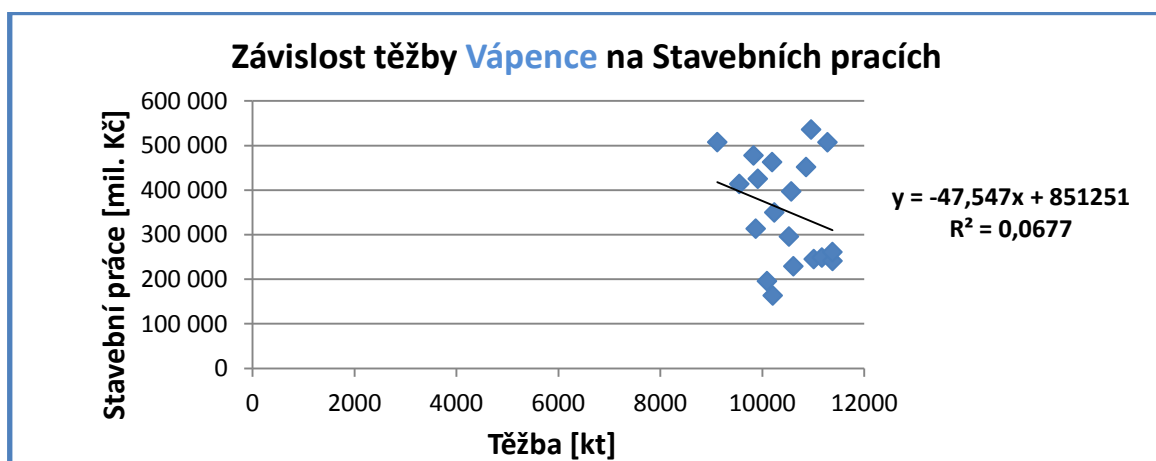
Tabulka 11 Závislost na Stavebních pracích

Nerostná surovina	Rovnice regresní přímky	Korelační koeficient	Účinek závislosti
Kaolin	$y = -0,2544x + 354870$	0,00	nekorelovanost
Vápenec	$y = -47,547x + 851251$	-0,26	antikorelace
Stavební kámen	$y = 20,21x - 263279$	0,94	silná korelace
Štěrkopísky	$y = -22,404x + 711378$	-0,59	antikorelace

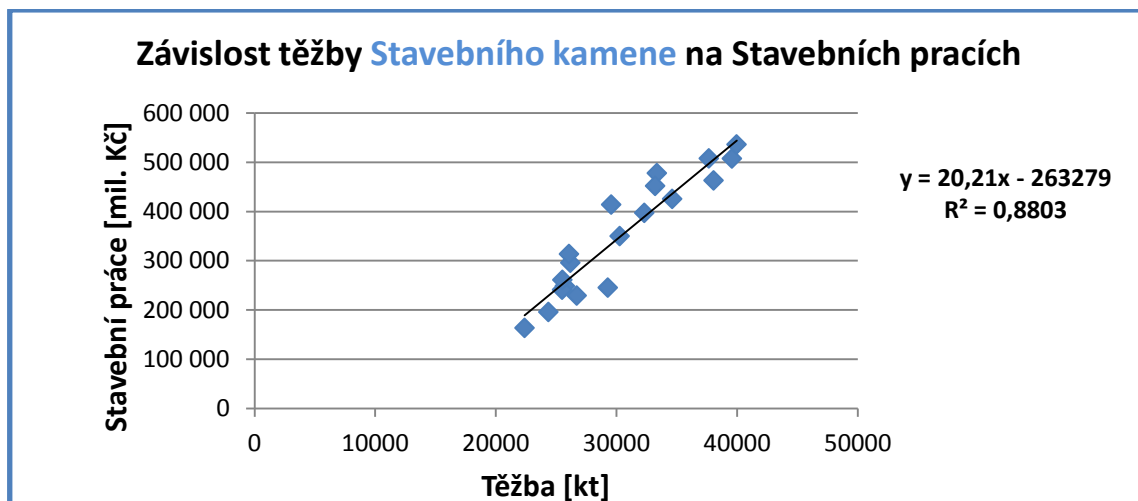
Podle výsledků korelační analýzy závislosti Stavebních prací na těžbě vybraných nerostných surovin a jejich hodnot korelačního koeficientu můžeme říci, že Kaolin nejeví žádné známky korelace, avšak velmi silná závislost se projevila podle předpokladu u Stavebního kamene. Slabá a střední antikorelace se ukázala u Vápence a Štěrkopísků, které by spíše měli úměrně růst s výší Státního dluhu. To se ovšem nepotvrdilo.



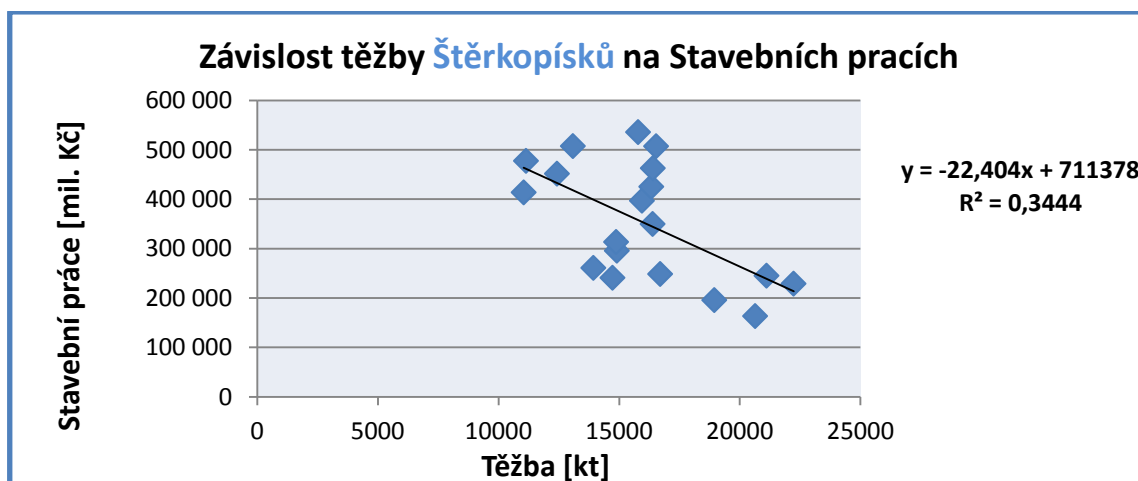
Graf 25 Závislost těžby Kaolinu na Stavebních pracích



Graf 26 Závislost těžby Vápence na Stavebních pracích



Graf 27 Závislost těžby Stavebního kamene na Stavebních pracích



Graf 28 Závislost těžby Štěrkopísků na Stavebních pracích

4.10. Srovnání korelačních koeficientů

Srovnáním všech zjištěných korelačních koeficientů můžeme vyslovit závěry o nejvíce závislé nerostné surovině na základních makroekonomických ukazatelích. Kaolin vykazuje silnou přímo úměrnou závislost pouze na Nezaměstnanosti a střední přímo úměrnou závislost na kurzu Dolaru. Dále střední nepřímo úměrnou závislost na Inflaci a dvě nezávislé hodnoty u Hrubého domácího produktu a Stavebních pracích. Vápenec má střední míru přímé úměrné závislosti na vývoji Státního dluhu a kurzu Eura i Dolaru. Stavební kámen vykazuje silnou lineární závislost na Hrubém domácím produktu,

Stavebních pracích a silnou antikorelaci u vývoje zahraničních měn, kurzu Eura a Dolaru. Štěrkopísky často vykazují střední až silnou korelaci i antikorelaci u většiny makroekonomických ukazatelů.

Tabulka 12 Přehled korelačních koeficientů

Nerostná surovina	Kaolin	Vápenec	Stavební kámen	Štěrkopísky
Makroekonomický ukazatel	Korelační koef.	Korelační koef.	Korelační koef.	Korelační koef.
HDP	0,05	-0,28	0,84	-0,74
Inflace	-0,43	0,30	-0,49	0,70
Nezaměstnanost	0,74	-0,02	0,01	-0,65
Euro	0,20	0,45	-0,76	0,61
Dolar	0,52	0,40	-0,76	0,29
Státní dluh	-0,12	0,40	0,65	-0,75
Stavební práce	0,00	-0,26	0,94	-0,59

Pro výběr nejvíce závislé suroviny na základních makroekonomických ukazatelích byla zvolena bodovací metoda, kdy nekorelovanost je ohodnocena 0 body, slabá míra závislosti 1 bodem, střední závislost 3 body a silná závislost 5 body. Podle této metody vychází jako nejvíce závislá nerostná surovina Stavební kámen. Dále jí těsně následují Štěrkopísky, Kaolin a nakonec Vápenec.

Tabulka 13 Bodové hodnocení nejzávislejší suroviny

Nerostná surovina	Kaolin	Vápenec	Stavební kámen	Štěrkopísky
Míra závislosti	Počet	Počet	Počet	Počet
nekorelovanost (0b)	2	1	1	0
slabá (1b)	2	3	0	1
střední (3b)	2	3	2	3
silná (5b)	1	0	4	3
Celkem bodů	13	12	26	25

5. Závěr

Tato diplomová práce se zabývá problematikou provázanosti a vlivu trhu na těžbě určitých nerostných surovin v České republice. Za cíl si klade zjistit, zda existuje závislost mezi těžbou nerostných surovin a makroekonomických ukazatelů. Práce je za tímto účelem členěna do dvou hlavních částí. První se zabývá výběrem vhodných nerostných surovin a druhá část je věnovaná samotnému naplnění cíle diplomové práce a to hledání závislostí pomocí statistických metod regresní a korelační analýzy. Ke zjišťování závislostí na makroekonomických ukazatelích byly zvoleny 4 nerostné suroviny z podskupiny nerud. Vybrané nerostné suroviny jsou Kaolin, Vápenec, Stavební kámen a Štěrkopísky. Byly zvoleny na základě bodového hodnocení podle kritérií množství těžby, podíl na světové produkci, počtu pracovníků a tržeb.

Podle předpokladu se prokázala určitá provázanost státního hospodářství a těžby surovin. V práci bylo nalezeno několik silných závislostí, které se daly očekávat. Ovšem pomocí statistických metod bylo nalezeno i několik nepředpokládaných skutečností. Za zmínku stojí silná přímo úměrná závislost těžby Kaolinu na obecné míře nezaměstnanosti a nepřímo úměrná závislost Štěrkopísku na hrubém domácím produktu a rovněž na stavebních pracích. Tato zjištění jsou v rozporu s předpokladem a jejich zdůvodnění by potřebovalo hlubší analýzu, na kterou tato diplomová práce neměla ambice. Jako nejvíce závislou nerostnou nerudnou surovinou na makroekonomických ukazatelích se ukázal stavební kámen, který vykazuje značnou provázanou s fungováním národního hospodářství.

6. Seznam použité literatury:

- [1] KUŽVART, Miloš. *Ložiska nerudných surovin*. Praha: Československé akademie věd, 1984.
- [2] MÁČE, Miroslav a Pavel ROUSEK. *Makroekonomie pro technické školy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 216 s. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4575-6.
- [3] HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Ilja NOVÁK. *Analýza dat v manažerském rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999, 358 s. ISBN 80-716-9255-7.
- [4] STARÝ, Jaromír, Pavel KAVINA, Ivo SITENSKÝ a Tereza HODKOVÁ. *Surovinové zdroje České republiky: Nerostné suroviny*. Praha: Česká geologická služba, 2012. ISBN 978-80-7075-804-5.
- [5] JUREČKA, Václav. *Makroekonomie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2013, 342 s. Expert (Grada). ISBN 978-802-4743-868.
- [6] SMOLOVÁ, Irena. *Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-2125-4.
- [7] MAREK, Luboš. *Statistika v příkladech*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2013, 403 s. ISBN 978-80-7431-118-5
- [8] Stavebnictví - Metodika. In: *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stavebnictvi_metodika
- [9] Stavební výroba. *Měšec.cz* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.mesec.cz/dane/ekonomika/pruvodce/stavebni-vyroba/>
- [10] Makroekonomické údaje: Průřezové statistiky. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/statistiky>

- [11] Publikace Surovinové zdroje České republiky: nerostné suroviny. *Česká geologická služba* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: http://www.geology.cz/extranet/publikace/online/surovinove-zdroje/SUROVINOVE_ZDROJE_CESKE_REPUBLIKY_2013.pdf
- [12] Publikace Surovinové zdroje České republiky: nerostné suroviny. *Česká geologická služba* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/publikace/online/surovinove-zdroje/SUROVINOVE-ZDROJE-CESKE-REPUBLIKY-2008.pdf>
- [13] Publikace Surovinové zdroje České republiky: nerostné suroviny. *Česká geologická služba* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/publikace/online/surovinove-zdroje/SUROVINOVE-ZDROJE-CESKE-REPUBLIKY-2003.pdf>
- [14] Publikace Surovinové zdroje České republiky: nerostné suroviny. *Česká geologická služba* [online]. [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/publikace/online/surovinove-zdroje/SUROVINOVE-ZDROJE-CESKE-REPUBLIKY-1998.pdf>
- [15] Státní dluh. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2014-04-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/St%C3%A1tn%C3%AD_dluh
- [16] ADÁMEK, CSC., Doc. Ing. Jiří, Ing. Bohumil NOVOTNÝ, CSC. a Ing. Jan KOUKAL. *Stavební materiály*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 1997. ISBN 80-214-0631-3.
- [17] Lineární korelační závislost. *Veterinární a farmaceutická univerzita Brno: Statistika a výpočetní technika* [online]. [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/statpotr/POTR/Teorie/Predn5/linearni.htm>
- [18] Kamenivo. *Vysoká škola Báňská: Institut geologického inženýrství* [online]. [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/kamenivo.html>

- [19] URBANOVÁ, Bc. Hana. *Těžba a využití štěrkopísků v České republice*. Ostrava, 2013. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10084/97781>. Diplomová práce. VŠB-TUO. Vedoucí práce Ing. Oldřich Vlach, Ph.D.
- [20] KUČEROVÁ, Markéta. *Analýza zásob stavebních surovin České republiky a jejich vliv na ekonomiku*. Ostrava, 2009. Bakalářská práce. VŠB-TUO. Vedoucí práce Ing. Oldřich Vlach, Ph.D.
- [21] Keramika. *Vysoká škola Báňská: Institut geologického inženýrství* [online]. [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/keramika.html>
- [22] Anorganická pojiva. *Vysoká škola Báňská: Institut geologického inženýrství* [online]. [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/anorganicka_pojiva.html
- [23] FOTR, J.; a kol. *Manažerské rozhodování postupy, metody, nástroje*. 1. vydání Praha: Ekopres s.r.o., 2006. ISBN 80-86929-15-9.

Seznam obrázků:

Obrázek 1 Ložisko kaolínu Božičany - Osmoza [21]	13
Obrázek 2 Stěnový víceetážový lom firmy Cement Hranice, a.s. [22]	14
Obrázek 3 Clonový odstřel v kamenolomu Bohučovice [18]	16
Obrázek 4 Těžba štěrkopísků Suchdol nad Lužnicí, plovoucí korečkový elevátor [18]	17
Obrázek 5 Myšlenkový postup	45

Seznam rovnic

Rovnice 1 Metoda nejmenších čtverců [3]	8
Rovnice 2 Koeficient korelace [3]	9

Seznam grafů

Graf 1 Závislost těžby Kaolinu na HDP	21
Graf 3 Závislost těžby Stavebního kamene na HDP	21
Graf 4 Závislost těžby Štěrkopísků na HDP	22
Graf 2 Závislost těžby Vápence na HDP	21
Graf 5 Závislost těžby Kaolinu na Inflaci	23
Graf 6 Závislost těžby Vápence na Inflaci	23
Graf 7 Závislost těžby Stavebního kamene na Inflaci	23
Graf 8 Závislost těžby Štěrkopísků na Inflaci	24
Graf 9 Závislost těžby Kaolinu na Nezaměstnanosti	25
Graf 10 Závislost těžby Vápence na Nezaměstnanosti	25
Graf 11 Závislost těžby Stavebního kamene na Nezaměstnanosti	25
Graf 12 Závislost těžby Štěrkopísků na Nezaměstnanosti	26
Graf 13 Závislost těžby Kaolinu na kurzu Eura	27
Graf 14 Závislost těžby Vápence na kurzu Eura	27
Graf 15 Závislost těžby Stavebního kamene na kurzu Eura	27
Graf 16 Závislost těžby Štěrkopísků na kurzu Eura	28
Graf 17 Závislost těžby Kaolinu na kurzu Dolaru	29
Graf 18 Závislost těžby Vápence na kurzu Dolaru	29

Graf 19 Závislost těžby Stavebního kamene na kurzu Dolaru	29
Graf 20 Závislost těžby Štěrkopísků na kurzu Dolaru	30
Graf 21 Závislost těžby Kaolinu na Státním dluhu	31
Graf 22 Závislost těžby Vápence na Státním dluhu	31
Graf 23 Závislost těžby Stavebního kamene na Státním dluhu	31
Graf 24 Závislost těžby Štěrkopísků na Státním dluhu	32
Graf 25 Závislost těžby Kaolinu na Stavebních pracích	33
Graf 26 Závislost těžby Vápence na Stavebních pracích	33
Graf 27 Závislost těžby Stavebního kamene na Stavebních pracích	34
Graf 28 Závislost těžby Štěrkopísků na Stavebních pracích	34

Seznam tabulek

Tabulka 1 Výsledná tabulka vybraných kritérií	11
Tabulka 2: Zabarvení Vápence podle příměsí [1]	13
Tabulka 3 Makroekonomické údaje 1994 - 2012	18
Tabulka 4 Přehled těžby vybraných nerostných surovin	19
Tabulka 5 Závislost na HDP	20
Tabulka 6 Závislost na Inflaci	22
Tabulka 7 Závislost na Nezaměstnanosti	24
Tabulka 8 Závislost na kurzu Eura	26
Tabulka 9 Závislost na kurzu Dolaru	28
Tabulka 10 Závislost na Státním dluhu	30
Tabulka 11 Závislost na Stavebních pracích	32
Tabulka 12 Přehled korelačních koeficientů	35
Tabulka 13 Bodové hodnocení nezávislejší suroviny	35
Tabulka 14 Průměry vybraných kritérií Kaolin	43
Tabulka 15 Průměry vybraných kritérií Jíly a Bentonit	43
Tabulka 16 Průměry vybraných kritérií Živec	43
Tabulka 17 Průměry vybraných kritérií Sklářské písky	43
Tabulka 18 Průměry vybraných kritérií Slévárenské písky	43
Tabulka 19 Průměry vybraných kritérií Vápence, cementářské suroviny a dolomit	44

Tabulka 20 Průměry vybraných kritérií Dekorační kámen	44
Tabulka 21 Průměry vybraných kritérií Stavební kámen	44
Tabulka 22 Průměry vybraných kritérií Štěrkopísky	44
Tabulka 23 Průměry vybraných kritérií Cihlářské suroviny	44

Příloha číslo 1

Tabulka 14 Průměry vybraných kritérií Kaolin [11]

Kaolin	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	3 833	2 886	3 493	3 606	3 318	3 427
Podíl na světové těžbě [%]	10,68	9,43	10,27	10,64	9,76	10,16
Počet pracovníků [ks]	2 706	2 272	1 934	1 983	2 996	2 378
Tržby [mil. Kč]	5 829	4 530	4 347	4 688	7 034	5 286

Tabulka 15 Průměry vybraných kritérií Jíly a Bentonit [11]

Jíly a bentonit	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	809	554	612	659	705	668
Podíl na světové těžbě [%]	2,01	1,81	1,83	1,55	2,21	1,88
Počet pracovníků [ks]	3 733	3 184	2 774	2 805	3 751	3 249
Tržby [mil. Kč]	7 203	5 433	5 264	5 555	8 240	6 339

Tabulka 16 Průměry vybraných kritérií Živec[11]

Živec	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	488	431	388	407	445	432
Podíl na světové těžbě [%]	2,23	2,28	1,94	1,92	2,34	2,14
Počet pracovníků [ks]	2 855	2 358	1 996	1 995	1 940	2 229
Tržby [mil. Kč]	5 403	4 327	4 117	4 391	4 275	4 503

Tabulka 17 Průměry vybraných kritérií Sklářské písky [11]

Sklářské písky	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	1 151	990	888	976	840	969
Podíl na světové těžbě [%]	1,53	1,22	1,26	0,99	0,96	1,19
Počet pracovníků [ks]	156	144	141	147	142	146
Tržby [mil. Kč]	875	627	665	656	660	697

Tabulka 18 Průměry vybraných kritérií Slévárenské písky [11]

Slévárenské písky	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	702	374	473	395	491	487
Podíl na světové těžbě [%]	1,53	1,22	1,26	0,99	0,96	1,19
Počet pracovníků [ks]	1 418	1 059	761	778	725	948
Tržby [mil. Kč]	2 726	1 830	1 682	1 681	1 638	1 911

Tabulka 19 Průměry vybraných kritérií Vápence, cementářské suroviny a dolomit [11]

Vápence, cementářské suroviny a dolomit	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	11 914	9 825	10 213	11 613	10 298	10 773
Podíl na světové těžbě [%]	0,33	0,28	0,28	0,26	0,23	0,28
Počet pracovníků [ks]	2 647	2 529	2 397	2 356	2 294	2 445
Tržby [mil. Kč]	12 028	10 032	9 144	9 549	8 936	9 938

Tabulka 20 Průměry vybraných kritérií Dekorační kámen [11]

Dekorační kámen	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	723	710	823	648	504	682
Podíl na světové těžbě [%]	N	N	N	N	N	N
Počet pracovníků [ks]	1 395	641	594	575	560	753
Tržby [mil. Kč]	1 696	560	560	483	510	762

Tabulka 21 Průměry vybraných kritérií Stavební kámen [11]

Stavební kámen	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	44 277	41 307	37 270	36 717	32 535	38 421
Podíl na světové těžbě [%]	N	N	N	N	N	N
Počet pracovníků [ks]	16 631	9 959	9 010	8 430	8 228	10 452
Tržby [mil. Kč]	49 852	17 622	18 348	20 327	19 542	25 138

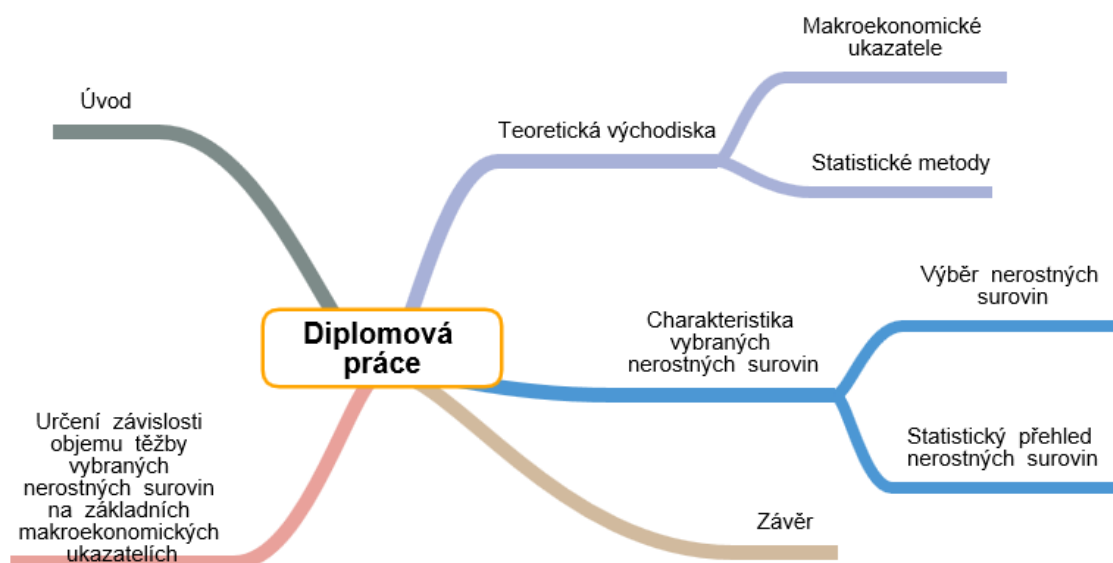
Tabulka 22 Průměry vybraných kritérií Štěrkopísky [11]

Štěrkopísky	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	27 306	23 974	19 240	21 424	18 785	22 146
Podíl na světové těžbě [%]	N	N	N	N	N	N
Počet pracovníků [ks]	11 158	4 636	4 482	4 343	4 134	5 751
Tržby [mil. Kč]	41 385	13 142	12 972	12 867	11 937	18 461

Tabulka 23 Průměry vybraných kritérií Cihlářské suroviny [11]

Cihlářské suroviny	2008	2009	2010	2011	2012	Průměr
Těžba [kt]	2 756	2 215	1 836	1 943	1 851	2 120
Podíl na světové těžbě [%]	N	N	N	N	N	N
Počet pracovníků [ks]	1 249	1 011	903	827	803	959
Tržby [mil. Kč]	4 596	3 463	2 941	3 406	3 097	3 501

Příloha číslo 2



Obrázek 5 Myšlenkový postup